UNIVERSAL
LIBRARY

OU_224501

UNIVERSAL
LIBRARY

TIGHT BINDING BOOK

BROWN
BOOK ONLY

بسم اللہ الرحمن الرحیم

تخیلہ ونصلی

۔ اسٹیم انجن وہ مفید کل ہے کہ جسمین تجارات سے کام لیا جاتا ہے اسکو مارکواس آف وارسیسٹر نے سنہ ۱۶۶۳ع مین ایجاد کیا۔ ناظرین کو بخوبی معلوم ہوگا کہ قبل از ایجاد اس کل کے انسان کی صدہا ضرورتین ناتمام اور ناکامیابی کی حالت مین ادا ہوتی تھین۔ دیکھو دریائی سفر کہ جسپر انسان کی بہت سی ضرورتین منحصر ہین محض ہوا کے بھروسہ پر ہوا کرتا تھا سینکڑون جہاز تباہ ہوئے لاکھون جانین تلف ہوئین القصہ دریائی سفر جسمین ایسا ڈر سمایا کہ شیخ سعدی نے۔ اگر خواہی سلامت برکنارست۔ فرمایا اسٹیم انجن کے ایجاد سے انسان نے اس مصیبت شدید سے نجات پائی اور دریائی سفر بعجلت و آسانی ہونے لگا دریا ہی پر کیا موقوف ہے خشکی مین بھی انسان کا سفر اور آمدورفت مال و اسباب اسکی بدولت جس کفایت اور آسانی سے ہوتا ہے

ہزار ہا آدمی کام کرتے تھے اون کا کام اِس ہی ایجاد ولت بکفایت اور سرعت بلا دِقت انجام پاتا ہے۔ ہند کے عوام لوگ تو اسٹیم انجن سے ایسی اجنبیت رکھتے ہین کہ اون کے نزدیک طلسم کیا بلکہ معجزہ کہین تو بجا ہے۔ جسوقت کہ ریل ہند مین جاری ہوئی تو بعض جہلا نے تو اوسکو مثل دیوتا کے پوجا اور ڈنڈوت کی۔ کوئی کتاب اِس قسم کی اردو مین ہنوز ترجمہ نہین ہوئی کہ ہمارے اس خام خیال کو دور کرتی۔ پس اس فن کی کسی کتاب کا ترجمہ عام واقفیت کے لئے ضرور ٹھرا اور اِس ہی نیت سے اس مختصر مفید مبادی رسالہ کا ترجمہ کیا گیا چونکہ زبان اردو ہنوز وسیع نہین ہے لہذا بعض اصطلاحات انگریزی اختیار کر کے اون کے معنی اسطور پر بیان کئے گئے ہین کہ اگر تھوڑی توجہ کیجاوے تو اوس مطلب پر بخوبی حاوی ہوسکین

فقط

فہرست مضامین رسالہ اصول اسٹیم انجن

صفحہ	مضمون
١	باب اول۔ اس بیان مین کہ بخار سے حرکت جرِ ثقیلی کیونکر پیدا ہوتی ہے
٦	باب دوم۔ اس بیان مین کہ بخار کیا شے ہے اور اوسکی خاصیتین کیا ہین
٩	باب سوم۔ اس بیان مین کہ پانی کیونکر بخار ہو جاتا ہے اور بخار کیونکر پھر پانی بنجاتا ہے
١٢	باب چہارم۔ اس بیان مین کہ پانی کو بخار مین تبدیل کرنے سے کسقدر جرِ ثقیلی طاقت پیدا ہوتی ہے
٢٠	باب پنجم۔ اس بیان مین کہ بخار کو پانی مین تبدیل کرنے سے کس قدر طاقت جرِ ثقیلی پیدا ہوتی ہے
٢١	باب ششم۔ اس بیان مین کہ پانی سے بخار بنانیکے واسطے کسقدر گرمی ضرور ہے
٢٧	باب ہفتم۔ اس بیان مین کہ بخار کی توسیع سے کیونکر طاقت جرِ ثقیلی پیدا ہوتی ہے
	باب ہشتم۔ اس بیان مین کہ خلا کیونکر پیدا کیا جاتا ہے صفحہ ۳۲

صفحہ	مضمون
۳۵	کرنے اوس برتن کے جسمین بخار بند ہوتا ہے +
۴۰	باب نہم - اس بیان مین کہ بخار کو بلا واسطہ حرارت پہنچانے سے کیونکر اوسکی طاقت جر ثقیلی بڑھائی جا سکتی ہے +
۴۲	باب دہم - اس بیان مین کہ پسٹن استوانہ کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک کسی ایک جر ثقیلی طاقت کے ساتھ کیونکر متحرک کیا جاتا ہے
۵۴	باب یازدہم - اس بیان مین کہ پسٹن راڈ کی حرکت تحتانی و فوقانی شہتیر تک کیونکر کھینچائی جاتی ہے +
۶۰	باب دوازدہم - اس بیان مین کہ شہتیر کی حرکت تحتانی و فوقانی سے لگاتار گردش کیونکر پیدا ہوتی ہے +
۷۰	باب سیزدہم - اس بیان مین کہ انجن خود متحرک کل کیونکر ہو سکتا ہے
۷۴	باب چہاردہم - اس بیان مین کہ قوت جر ثقیلی جو پسٹن سے پیدا ہوتی ہے کیونکر دریافت اور اندازہ کیا جا سکتی ہے +
۷۸	باب پانزدہم - اس بیان مین کہ حرارت جسکے ذریعہ سے بخار بنایا جاتا ہے کیونکر پیدا ہوتی ہے +
۱۰۰	باب شانزدہم - اس بیان مین کہ اسٹیم انجن کے متعلقہ [illegible] زندگی ہوا کیونکر قائم رہ سکتی ہے +

مضمون	صفحہ
باب ۱۷ ہفدہم - اس بیان مین کہ جرثقیلی خاصیت ایندھن کی کیونکر اندازہ کیجاتی ہے اور اوسکو کیونکر بیان کرتے ہین +	۱۰۳
باب ۱۸ ہیژدہم - اس بیان مین کہ انجن کی طاقت بلحاظ اوسکی ڈیوٹی کے کیونکر اندازہ کیجاتی ہے اور بیان ہوسکتی ہے + ...	۱۰۹
باب ۱۹ نوزدہم - اس بیان مین کہ ایک خاص طاقت کے واسطے دیگ اور آتشکدہ کس پیمانہ کے ہونے چاہیئن	۱۱۱
باب ۲۰ بستم - اس بیان مین کہ کسی ایک طاقت کے انجن کے لیئے اسطوانہ اور دوسرے پرزے کن وسعت اور پیمانہ کے ہونے چاہیئن + ...	۱۱۹
باب ۲۱ بست ویکم - اس بیان مین کہ دیگ اور انجن کی اندرونی حالت باہر کیونکر نمایان کیجاتی ہے + ...	۱۲۲
باب ۲۲ بست و دوم - اس بیان مین کہ دیگ اور انجن کے محتاج کیونکر مہیا کیئے جاتے ہین اور اون کا کام کیونکر منتظم باقاعدہ کیا جاتا ہے + ...	۱۲۳
باب ۲۳ بست وسوم - اس بیان مین کہ اسٹیم انجن مخراج الماء کے چلانیکے واسطے کیونکر لایق کیا جاتا ہے + ...	۱۲۷

مضمون	صفحه
باب بست وچهارم ۲۴ - اِس بیان مین که هوا کا دباؤ خاص بخار کے ساتھ ممزوج هو کر کیونکر انجن مین کارآمد هوتا هے + ...	۱۵۰
باب بست وپنجم ۲۵ - اِس بیان مین که ایسی صورتون مین که جهان آلهٔ تحلیل کا استعمال محال هو تو اسٹیم انجن کسطرح بنایا جاتا هے +	۱۰۲
باب بست وششم ۲۶ - اس بیان مین که بخار کا بر تقیلی دباؤ پسٹن پر کیونکر محدود کیا جاتا هے اور اِس سے پسٹن کی رفتار کو کیا اثر هوتا هے + ...	۱۵۶
باب بست وهفتم ۲۷ - تمثیلات مین + ...	۱۹۷

تصحیح اغلاط

صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۴	۱۱	سلنڈر بالکل	سلنڈر سے بالکل چسپان رہے
۸	۱۲	ایسا بخار طاقت دار	بخار ایسا طاقت دار
۲۱	۹	ایک فوٹ جب	ایک فٹ مکعب
۳۶	۴	گنجایش پہلی	گنجایش پھیلنے کی رہیگی
۴۳	۳	تیز رفتار	تیزی رفتار
״	۱۱	احتیاج کل	احتیاج کل
״	۱۶	غالب آتا ہے	غالب آتا ہے
۴۵	۲	راستہ جو ویگ سے	راستہ جو ویگ سے ہے
۴۷	۱۷	چلاسے	چلائی
۵۲	۱۰	جوت دونو	جوف جو دونو
۵۸	۱۱	ب	ت
۶۴	۷	ڈیجو باسنیٹس	ڈیڈیا بالمینیٹس
۶۵	۷	دیکھیں کہ تو اثر	دیکھیں کہ جبین تواتر
۷۱	۵	گیلین	کیلین
۷۵	۱۵	اونین	اوسین
۵۱	۶	نقط	نقطہ
۸۸	۱۲	کار کنگ	کاکنگ
۹۰	۱۵	کل	کلہ
״	۱۶	جلد کرجاتی ہے	جلد بگڑ جاتی ہے
۹۱	۳	رسون تک	برسون تک
״	۶	جو وزیدہ ہوا	جو وزیدہ کی ہوا
۱۰۴	۳	صحیح وثابت ہوگی	صحیح ثابت ہوگی
۱۱۰	۹	وہ ایسی طاقت	وہ ایسی طاقت
۱۱۲	۹	کل اثر جر ثقیلی کو بنادیگا	کل اثر جر ثقیلی کو بتادیگا
۱۱۵	۸	مطلوب ہوگا	مطلوب ہوگی
۱۲۰	۷	پیشن کا سطح رکھا جاتا ہے	پیشن کی سطح رکھی جاتی ہے
۱۲۱	۹	خشکی کے مقام انجن	خشکی کے مقیم انجن
۱۲۶	۱۳	اگر یہ مقصود	اگر یہ مقصود ہو
۱۲۹	۳	مستیر خشکا	مستیر چھلکا
۱۳۰	۱۰	دونا سیفٹی ویلوس	دو تا سیفٹی ویلوس

صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۱۴۰	۱۲	ڈنڈا ۔ ج ۔ ز	ڈنڈا ۔ ح ۔ ز
۱۴۱	۵	جبکہ گولی عمدہ	جبکہ گولی علیحدہ
۱۴۲	۴	کاٹنا	کاٹنا (حاشیہ پر بھی درست ہونا چاہیے)
"	۶	جگہ شلاخون	جگہ سلاخون
"	۱۳	پسٹن رفتارین	پسٹن کی رفتارین
۱۴۳	۲	کاینا	کاٹنا
۱۴۴	۱۰	دونون کے وزن	ڈولون کے وزن
۱۴۹	۸	کوان وال	کورن وال
۱۵۵	۷	یونائیٹڈ اسٹیشن	یونائیٹڈ اسٹیٹس
۱۵۶	۱۷	ایک گاڑی اور	ایک گاڑی
۱۵۷	۷	وہ جو وزن	وہ وزن جو
۱۹۱	۸	دباؤ کے پسٹن پر	دباؤ کے جو پسٹن پر
"	۱۴	یہ بھی ہوسکتا ہے	یہ بھی معلوم ہوسکتا ہے
۱۹۲	۲	نقشہ نمبر ۲ کے دباؤ سے	نقشہ نمبر ۲ سے دباؤ
۱۹۵	۱	رقبہ فی فٹ مربع	رقبہ فٹ مربع
۱۹۶	۱۱	۱۶۰ ، ۸۰۰	۱۶۰ ، ۸۰
۱۹۹	۱۲	غمازک سے بھی	غمازک بھی
۲۰۰	۲	۲۰ انچھ	۲ انچھ
۲۰۱	۱۶	حبس سے ضرورت	حبس سے حسب ضرورت
۲۰۶	۲	ج ۔ ا ۔ کو ب ۔ سے ہے	ج ۔ ا ۔ کو ج ۔ ب ۔ سے ہے
۲۱۲	۱۳	کاڈپھر	کارڈپھر
۲۲۰	۵	ہارٹ واٹر ٹمپ	ہاٹ واٹر ٹمپ
"	۱۶	متوازی کھلنے	متواتر کھلنے
۲۲۲	۳	اسٹفنگ لوکس	اسٹفنگ بوکس
"	۵	دکھلاتا ہے	دکھلایا ہے
۲۲۳	۷	اوسکی توت	اوسکی صورت
"	۱۰	سس وغیرہ	سسن وغیرہ
"	"	ویلہ لوکس	ویلو بوکس
"	۱۱	نیچا	بھیجا

تمام شد

رسالہ اصول اسٹیم انجن

یعنی

وہ کل جو بخار کے زور سے چلتی ہے

باب اول ۔ اس بیان مین کہ بخار سے حرکت جبر ثقیلی کیونکر پیدا ہوتی ہے

۱۔ وہ آلہ ہے جسکے ذریعہ سے بخار یہہ اثر پیدا کرتا ہے وہ تقریباً ہمیشہ کیواسطے ایک پسٹن ہے جو سلنڈر کے اندر متحرک ہو سکتا ہے +

۔ سلنڈر (اسطوانہ) ایک قسم کا نل ہے لیکن معمولی نلون کی نسبت سے اوسکا قطر بہت بڑا ہوتا ہے مثلاً عام تناسب سلنڈر کا یہہ ہے کہ اندرونی پیمایش کی روسے قطر تین فٹ کا اور طول چار فٹ یا ساڑہے چار فٹ کا لیکن اس تناسب مین حسب موقع بہت کچھہ تفاوت ہو سکتا ہے +

۲ - پسٹن ایک ٹھوس مجسم ڈاٹ ہے جو سلنڈر کے اندر ایسی درستی سے لگایا جاتا ہے کہ بخار کو ایک طرف سے دوسری طرف جانے سے روک دے اور با اینہمہ جنبش کے واسطے پوری گنجایش رہے کہ خود بلا تکلف سلنڈر کے اندر حرکت کرے بغیر کم کرنے اوس طاقت کے جو اوسکی محرک ہے +

۳ - یہہ بات فرض کی گئی ہے کہ سلنڈر کے دونو سرے ڈھکنون سے بخوبی بند ہین بلکہ ایک ڈھکنا سلنڈر کے ساتھہ ہی ڈھالا جاتا ہے اور حقیقت مین اوسکا ایک جزء ہے - دوسرا اوسپر بذریعہ پیچ اور ڈھبری کے لگایا جاتا ہے اور اسقدر درستی اور ہمواری کے ساتھہ چسپان کیا جاتا ہے کہ جوڑون کی راہ سے بخار نکل نہین سکتا +

۴ - سلنڈر کے سرے پر چھوٹے چھوٹے سوراخ ہوتے ہین اونپر ڈھکنے لگے ہوتے ہین جنکو ویلوس کہتے ہین اور جنکے ذریعہ سے جب چاہین بخار کو بھر لین یا بالکل خالی کر دین +

۵ - اب یہہ بات بآسانی سمجھہ مین آسکتی ہے کہ اگر ایک جھوکا بخار کا ایک جانب سے سلنڈر کے اندر داخل کیا جاوے تو وہ پسٹن کو سلنڈر کے دوسری جانب ہٹا دیگا اسیطرح سے اگر دوسری جانب سے بخار داخل کیا جاوے اور اوس بخار کو جو پیشتر داخل کیا تہا نکال دین تو ظاہر ہے

کہ پسٹن پھر پیچھے ہٹ جائیگا +

۔ پس ہم اگر کسی ترکیب سے سلنڈر کے اندر دونو جانب کے سوراخون سے پے در پے تو دہ بخارات کو داخل اور خارج کرتے رہین تو پسٹن سلنڈر کے اندر ایک سرے سے دوسرے سرے تک پیہم آگے پیچھے جنبش کرتا رہیگا +

۔ طاقت اس حرکت کی بخار کی طاقت پر موقوف ہوگی (یعنی جسقدر طاقت بخار کی زیادہ ہوگی ویسقدر پسٹن کی حرکت مین طاقت زیادہ ہوگی) +

۶ - یہہ حرکت پیہمی پسٹن کی جو سلنڈر کے اندر کیسقدر رطافت سے ہوتی ہے اگر سلنڈر کے اندر ہی رہے تو بالکل مفید اور کارآمد نہوگی لہذا ضرور ہے کہ یہہ حرکت کسی ایسی بیرونی چیز تک پھونچائی جائے کہ جسکو حرکت دینا منظور ہے +

۷ - اس مقصد کے حاصل کرنیکے لئے ایک ڈنڈا پسٹن کے ایک جانب کو لگا دیتے ہین اس ڈنڈے کو انگریزی مین پسٹن راڈ کہتے ہین ۔

یہہ ایک مدوّر ڈنڈا ہے جو پسٹن کے مرکز مین مضبوطی سے لگایا جاتا ہے اور گذرتا ہے اوس سوراخ مین جو سلنڈر کے ڈھکن کے عین مرکز مین ہوتا ہے اور یہہ ڈھکنا (جیسا کہ پیشتر ذکر ہو چکا ہے) پیچ اور ڈھبری کے ذریعہ سے اچھی طرح چسپان کیا جاتا ہے جسطرح پر کہ پسٹن سلنڈر مین حرکت کرتا ہے اوسیطرح یہہ ڈنڈا اوس سوراخ مین حرکت کرتا ہے لیکن ایسا مَس کرتا ہوا نکلتا ہے کہ بخار کے نکلنے کو جگہہ نہو اور نیز ایسی آسانی اور بے تکلفی سے

حرکت کرتا ہے کہ زیادہ طاقت اوسکے ڈھکیلنے کو ضرور نہین ہوتی +

۸ - یہہ بات سمجھہ مین آسکتی ہے کہ اِس مطلب کے حاصل کرنیکے لئے ضرور ہے کہ اندرونی سطح سِلنڈر کے اور پِسٹن راڈ بہت ٹھیک و درست ہون اور شکل نہایت صحیح ہو +

- سِلنڈر ڈھلے ہوئے لوہے کا تیار کیا جاتا ہے لیکن بعد ڈھالنے کے اوسکی سطح اندرونی بالکل سِلنڈر کی شکل مین برما کرنیکی کَل کے ذریعہ سے جسکو بورِنگ مشین کہتے ہین صاف کیجاتی ہے - یہہ کَل سِلنڈر کی اندرونی سطح کی ناہمواری کو بالکل صاف اور ہر حصّہ کو بالکل مدوّر کردیتی ہے حتی کہ سِلنڈر کے کُل طول مین ہر جگہہ کا نظر برابر ہوجاوے +

۹ - پِسٹن کے ہر دو جانب چپٹے ہوتے ہین اور اسکے کنارے مدوّر یعنی گول مثل سِلنڈر کے مطابق رہے - اوسکو ایسا درست چسپان کرتے ہین کہ سِلنڈر بالکل ملا رہے اور مَس کرکے حرکت کرے کہ اوسمین سے بخار نہ نکل سکے اور نیز بذریعہ بعض تجاویز کے کہ جنکا بیان آگے کیا جاویگا اوسکی حرکت بلا تکلف اور آزاد ہو - فی الحال صرف اسقدر جان لینا کفایت کریگا کہ فن جرِّ ثقیل کی مدد سے ہم سِلنڈر اور پِسٹن کو اسدرجہ ٹھیک اور درست بنا سکتے ہین کہ اوسمین سے بخار مطلق نہ نکل سکے اور پِسٹن کی حرکت بھی بالکل آزادانہ اور بے تکلف ہو

۱۰ - پِسٹن راڈ بھی لوہے کا بنتا ہے اور بذریعہ چرخ ایسا مدوّر کیا جاتا ہے

کہ اوسکے تمامی طول مین ہر جگہہ کا قطر مساوی ہوتا ہے۔ وہ سوراخ جو سلنڈر مین ہوتے ہین اوسمین پسٹن راڈ حرکت کرتا ہے اوسکے گرد تیل اور چربی مین لت کی ہوئی سن کی پتی ایسی طرح لپیٹ دیتے ہین کہ ہر طرف سے پسٹن راڈ کے پہلو مین و بلی رہتی ہے اور پسٹن اس ترکیب سے آزادانہ حرکت کرتا رہتا ہے کہ بخار نکلنے نہین پاتا +

۱۱ - بدین عنوان وہ پیہمی حرکت جو خود پسٹن مین ہوتی ہے پسٹن راڈ اوسے اخذ کرلیتا ہے اور باہر کی جو چیز اوس سے ملا دی جاوے اوسمین وہ حرکت پہونچا دیتا ہے +

۱۲ - پس ظاہر ہے کہ اصلی حرکت جو بخاری قوت سے پیدا ہوتی ہے وہ بھی خط مستقیم پر پیش و پس کی پیہمی حرکت ہے لیکن بذریعہ بعض مختلف و مشہور کلون کے اس پیہمی حرکت سے اور جس قسم کی حرکت مطلوب ہو پیدا ہوسکتی ہے۔ مثلاً اگر ہم چاہین تو اسی حرکت کے زور سے پہیئے کو برابر چکر مین رکھہ سکتے ہین یا کسی ثقل کو ایک ہی خط مستقیم اور ایک ہی سمت پر سیدھا ہٹا سکتے ہین +

۱۳ - یہہ سب مراتب آیندہ بیان کئے جاوینگے لیکن بالفعل ہم اس بات کو ثابت کردیتے ہین کہ بخار بتجاویز مذکورہ بالا کے ذریعہ سے سلنڈر مین ایسی پیہمی حرکت پیش و پس کی پیدا کرسکتا ہے جسکے زور کا درجہ

بخار کی قوت کے مطابق ہوگا اور جسقدر چستی یا پھرتی سے بخار بھر جاویگا

اوسیقدر حرکت مذکور جلد ہوگی +

باب دوم۔ اس بیان مین کہ بخار کیا شے ہے اور اسکی خاصیتین کیا ہین

۱۔ ہم پیشتر ذکر کر چکے ہین کہ پسٹن سلنڈر کے اندر ایک جانب سے دوسری جانب کو بذریعہ بخار کے حرکت کرتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ بخار ہوا سے مشابہ ہے حقیقت مین چند خواص بخار کے بالکل ہوا کے سے ہی ہین اگر ہوا کو اسیقدر گرم کرین جیسا بخار کو کرتے ہین تو بیشک اوسکے وہی خواص جبر ثقیلی ہونگے اور سب طرح پر بخار کا کام دینگے اگر اور امور مین ہوا بھی اسیطرح عمل پذیر ہو سکتی کہ جسطرح بخار سے تو ہمکو چاہیئے تھا کہ بخاری انجنون کی مطلق پروا نکرتے اور بلکہ ہوائی انجنون کے سوا اور کچھہ نرکھتے ہوا پسٹن کو سلنڈر کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک ٹھیک اوسیطرح حرکت دیسکتی ہے جیسا کہ بخار لہذا اولاً اگر ہم ہوا کے اون خواص پر جو بخار مین بھی موجود ہین غور کرین تو خواص بخار بہت آسانی سے سمجھہ مین آسکتے ہین +

۲۔ ہوا ایک رقیق لچکدار شے ہے علی ہذا القیاس بخار بھی۔

(دستیاں) رقیق لچکدار کے یہہ معنی ہین کہ جسکو دبا سکین اور اوسکی جسامت کو کم کرسکین

یعنی یہہ کہ اگر اوسکو زیادہ وسعت ملے تو خودبخود پھیل جاوے اور بڑہجاوے +

۳ - مگر تمام رقیق چیزون کو یہہ بات (یا یہہ خاصیت) حاصل نہین ہے پانی مین تو یہہ خاصیت مطلق نہین ہے کیسی ہی عملی قوت کیون نہو لیکن اوسکے جثہ کو کم نہین کرسکتی اور نیز کیسی ہی وسعت دیجاوے وہ اپنی قامت سے زیادہ جگہہ کو نہ گھیریگا اور نہ بڑھیگا - اگر ہوا کو کسی برتن مین بند کرین تو وہ خودبخود اوس برتن کے اندرونی سطح کے ہر حصے پر اپنا زور ڈالیگی گویا اوسکو توڑنا چاہتی ہے - اسی خاصیت کو ایلاستی سٹی یعنی لوچ یا لچک کہتے ہین - اگر ایسے برتن مین کہ وسعت اوسکی نصف ہو ہوا دباکر بند کیجاوے تو اوسکے اندرونی سطح کے ہر ایک حصہ پر دوچند زور ڈالیگی پس اسطرح اگر دوچند وسعت کے برتن مین بند کرین تو وہ خودبخود پھیل کر برتن کے اندرونی سطح کے ہر حصہ کو بھر دیگی لیکن زور بہت کم ہوگا یعنی اوسکی طاقت اصلی کا نصف ہوگا +

۴ - خلاصہ کلام یہہ کہ تم اوسکی حبامت کو جسقدر چاہو کم کرسکتے ہو اور اوسکی طاقت اوسیقدر زیادہ ہوتی جاویگی اور ایسا ہی برخلاف اسکے اوسکی حبامت کو جسقدر چاہو زیادہ کرسکتے ہو اور اوسکی طاقت (زیادباؤ) ٹھیک اوسیقدر کم ہوتی جاویگی جسقدر اوسکی وسعت زیادہ ہوگی

۵ - یہہ تمام خاصیتین بالکل بخار مین ہین ہوا ایک رقیق شے ہے کہ نظر نہین آتی اور ایسے ہی بخار - کوہر - جو بادل کی شکل مین آلہ بخار -

یا بائلرین سے مثل دہوان سفید کے نکلتی ہوئی نظر آتی ہے اوسکو بعض لوگ بخار سمجہتے ہین لیکن یہہ بڑی غلطی ہے کیونکہ معًا اوسکے پیہیے یا بادل ہو نیکے وہ پہر بخار نہین رہتا۔ یہہ اجزا پرنم پانی کے اجزا ہین بخارات نہین۔ اگر بخار کو ایک گلاس یا شیشہ مین بند کرین تو وہ بالکل نظر نہ آوے گا جیسا کہ ہوا بہری ہوئی ہوتی ہے اور نظر نہین آتی +

۶ - بخار ایک قسم کی ہوا ہے جو پانی سے بنتی ہے جسطرح ہوا کئی قسمت کی مختلف حالتین قبول کر سکتی ہے اسیطرح بخار بہی کر سکتا ہے۔ اور اِن دونو کا لچک یا دباؤ (بشرطیکہ اور حالتین یکسان ہون) کثافت کے مطابق ہے +

۷ - لیکن چونکہ ہوا ہر جگہہ ساری ہے اور کار آمد ہو سکتی ہے لہذا یہہ کوئی پوچہے کہ اوسکو اون جرّثقیلی کامون مین کیون استعمال نہین کرتے جنمین ایسا بخار طاقت دار ثابت ہوا ہے خصوصًا یہہ دیکہہ بہال کے کہ بخار کے حاصل کرنے مین کسقدر تکلیف اور روپیہ صرف کرنا ہوتا ہے اور ہوا بے انتہا مقدار مین موجود ہے اور ہر جگہہ دستیاب ہو سکتی ہے اور مفت مین - اسکے جواب کے لئے ہمکو بخار کے اون خواص کو دیکہنا چاہیئے جو ہوا سے مختلف ہین + ۰

باب سوم۔ اِس بیان مین کہ پانی کیونکر بخار ہوجاتا ہے اور بخار کیونکر پھر پانی بن جاتا ہے

۱۔ اگر کسیطرح پانی کے نیچے آگ دیجاوے تو اوّل ور ظاہر نتیجہ اوسکا یہہ ہوگا کہ پانی گرم ہوجاویگا +

۲۔ لیکن یہہ گرمی بہت جلد محدود ہوجاوے گی یعنی یہہ معلوم ہوگا کہ ایک درجہ خاص تک پانی گرم ہوکر رہ جاویگا اور پھر کتنی ہی آنچ دین اوسکی حرارت ترقی پذیر نہوگی بلکہ پانی کی مقدار کم ہونے لگی گی اور اگر آنچ لگاتار لگائے رکھین تو آخرکار بالکل نظر سے غایب ہوجاویگا اس مثال مین پانی بتدریج بخار ہوگیا اور قرب وجوار کی ہوا مین چڑہ کر اوسمین ملگیا +

۳۔ لیکن بخار کا نکل جانا مسدود ہوسکتا ہے سطرح سے کہ اوس برتن کے ساتھہ کہ جسمین پانی گرم ہوتا ہے ایک دوسرا برتن لگا دیاجاوے اس ترکیب سے کہ ہوائے بیرونی کو بالکل دخل نہو +

۴۔ بخارات جو پانی سے پیدا ہوتے ہین اس دوسرے برتن مین جمع ہوسکتے ہین اور بعد جمع ہونیکے اگر امتحان کیاجاوے تو بخارات مین تمام خواص جز ثقیلی ہوا کے پائے جاوینگے جیساکہ پیشتر ذکر ہوچکاہے +

۔ یہان سے یہہ بات ثابت ہوئی کہ رقیق پانی ایک درجہ معین تک

گرم کرنے سے سیّال لچکدار بخار ہوجاتا ہے *

۵ - جبکہ پانی بخار ہوجاتا ہے تو منجملہ اور تبدیلیوں کے ایک عجیب تبدیلی اوسکی حجم یا جسامت مین واقع ہوتی ہے یعنی اوسکی جسامت بہت بڑہ جاتی ہے

۶ - یہہ بات دریافت کی گئی ہے کہ ایک سیر پانی اگر معمولی طور پر بخارات مین تبدیل کیا جاوے تو ۱۷۰۰ سیر بخار پیدا کریگا لیکن یہہ تناسب حسب موقع بہت کچھہ بدل جاتا ہے جیسا کہ آیندہ معلوم ہوگا *

۷ - فرض کرو کہ ایک نلی مین پسٹن لگایا جاوے اور پسٹن کے نیچے تھوڑا سا پانی رکھا جاوے - آسانی کے لئے فرض کرو کہ پانی کی مقدار ایک انچھہ مکعب ہے - پسٹن کو ایسی ترتیب سے رکھو کہ پانی کے اوپر پندرہ پونڈ کے زور سے دباؤ ڈالے اور سطح پسٹن کی جو پانی سے ملتی ہے وہ ایک انچھہ مربع ہے (اس مثال مین بیرونی ہوا کے دباؤ کا لحاظ نکرو) تو پسٹن کا زور پندرہ پونڈ کا ہوگا - فرض کرو کہ ایک چراغ نلی کے نیچے روشن کیا جاوے تا کہ پانی کو جو اندر ہے گرم کروے تو تھوڑے عرصے تک چراغ کا صرف اسیقدر اثر ہوگا کہ پانی مین حرارت زیادہ ہوتی جاویگی اور جب حرارت دوسو بارہ ۲۱۲ درجے تک فارن ہیٹ کے مقیاس الحر کے پہونچ جاویگی تب معلوم ہوگا کہ اسطوانہ کے اندر پسٹن نے چڑہنا شروع کیا اور اسکے اور پانی کے درمیان

مین بظاہر خالی جگہہ نظر آویگی اور اوسکے ساتھہ ہی مقدار پانی کی بظاہر کم ہوجاویگی اگر چراغ روشن رہے تو پسٹن آہستہ آہستہ چڑھتا جاویگا اور پانی رفتہ رفتہ کم ہوتا جاویگا یہان تک کہ تمام پانی بالکل نظرون سے غائب ہوجاوےگا +

۸ — تب معلوم ہوگا کہ پسٹن سطوانہ کے اندر اس درجہ کو بلند ہوگیا ہے کہ فاصلہ مابین ان دونو کے ۱۷۰۰ مرتبہ زیادہ ہے اوس جگہہ سے کہ جسکو پانی ابتداء گھیرے ہوئے تھا اور یہہ جگہہ اگر دیکھی جاے (جیسا کہ شیشہ کے ذریعہ سے ممکن ہے) تو خالی معلوم ہوگی ولیکن فی الحقیقت اون بخارات سے جو پانی سے پیدا ہوئے ہین معمور ہے اور بخارات مثل ہوا کے نظر نہین آتے +

۹ — اس مثال مین فرض کیا گیا ہے کہ بخارات اوس حالت مین پیدا کیے گئے ہین کہ ایک انچھہ مربع پانی پر ۱۵ پندرہ پونڈ کا دباؤ تھا - اب اگر ہم تمام چیزون کو اصلی حالت پر خیال کرین تو پسٹن پر ۳۰ تیس پونڈ کا دباؤ ہوگا یعنی ۱۵ پندرہ پونڈ کا دباؤ ہوا کا اور ۱۵ پندرہ پونڈ جو پہلے فرض کیا گیا تھا یہہ سب ملا کر ۳۰ تیس پونڈ ہوا اور اگر پھر پہلے طور پر عمل کیا جاے تو معلوم ہوگا کہ قبل از پسٹن کے چڑھنے کے پانی کی حرارت ۲۵۲ دوسو باون درجے تک ہوگی (نہ صرف ۲۱۲ دوسو بارہ تک جیسا کہ بیشتر کی مثال مین

بیان ہوا) تب پسٹن چڑھنا شروع کریگا یہانتک کہ پانی بالکل
نظر سے غائب ہوجاوے لیکن اس مثال مین خلا پانی کی جسامت
سے ۱۷۰۰ مرتبہ زیادہ نہوگا بلکہ صرف اوسکا نصف یعنی پانی کی
جسامت سے تخمیناً ۸۵۰ مرتبہ زیادہ ہوگا۔ خلاصہ یہہ ہے کہ پسٹن پر
جس درجہ کا دباؤ چاہین ڈال سکتے ہین یعنی کم ہو یا زیادہ اوس دباؤ
سے جو مثال اولی مین فرض کر لیا گیا تھا اگر دباؤ کم ہو تو بخار کا حجم
زیادہ ہوگا اور اگر دباؤ زیادہ ہو تو بخار کی وسعت کم ہوگی۔ نیز وہ
درجۂ حرارت کہ جسپر پانی بخار کی شکل بننا شروع ہوگا مختلف ہوگا
یعنی زیادہ دباؤ مین زیادہ درجہ کی حرارت ہوگی اور کم مین کم +

۱۰ — جبکہ دباؤ دوگنا کر دیا جاوے تو بخارات کی جسامت ٹھیک
ٹھیک یا بالکل دوگنی تو نہوگی و لیکن اس تناسب سے زیادہ متفاوت
بھی نہوگی سبب اس اختلاف قلیل کا یہہ ہے کہ جب دباؤ دوگنا ہوجاتا
ہے تو حرارت بخار بھی زیادہ ہوجاتی ہے اور زیادتی جسامت جو زیادتی
حرارت سے ہوتی ہے بخارات مین کثافت پیدا کرتی ہے جو اصلی کثافت
کے دونے سے کچھہ کم ہوتی ہے یہہ اختلاف اسقدر کم ہے کہ ہم اسکو
عمل مین چھوڑ دیسکتے ہین اور یہہ سادہ اور سریع الفہم قاعدہ مقرر کرسکتے
ہین کہ بخارات کی کثافت کو دباؤ کے ساتھہ نسبت راست ہوتی ہے +

۱۱ - چونکہ یاد رکھنا اِس بات کا بہت مفید ہے کہ پانی جب بخارات سے مبدل ہو جاتا ہے تو اوسکی حجامت کسیقدر بڑھ جاتی ہے لہٰذا اس تناسب کو جو اِس جگہہ پر حسن اتفاق سے آگیا ہے یاد رکھنا چاہئے کہ ایک فٹ مکعب مین ۱۷۲۸ انچہہ مکعب ہوتے ہین پس اگر اب کہین کہ ایک انچہہ مکعب پانی کہ جسکی سطح کے ایک انچہہ مربع پر پندرہ پونڈ کا دباؤ ہو ایک فٹ مکعب بخارات پیدا کریگا تو ہمارا بیان تمامی عمل کیواسطے عنقریب صحیح کے ہو گا اور یہہ قاعدہ ایسا سادہ اور دلچسپ معلوم ہوتا ہے کہ اسکا یاد رہنا بہت آسان ہے +

۱۲ - جب ہمکو معلوم ہے کہ ایسے دباؤ مین ایک مقدار پانی کا کس حجامت کا بخار پیدا کریگا - پس اوس تناسب کے ذریعہ سے جسکا ذکر اوپر ہو چکا ہے ہم یہہ بھی دریافت کر سکتے ہین اوس صحت کے ساتھہ جو عمل کیواسطے مکتفی ہو کہ جب دباؤ کم یا زیادہ ہو تو کیا حجامت ہو گی یعنی دوگنے دباؤ مین حجامت نصف ہو گی اور نصف دباؤ مین دوگنی ہو گی - پس اِس قاعدہ کی روسے اگر ایک انچہہ مکعب پانی جوش دیا جاوے درحالیکہ اوسکے ایک انچہہ مربع پر تیس پونڈ کا دباؤ ہو تو آدھا فٹ مکعب بخار پیدا کریگا اور اگر ساڑھے سات پونڈ کا دباؤ ہو تو ۲ فٹ مکعب بخار اور علیٰ ہذا القیاس اگر ایک انچہہ مکعب پانی کو جوش دین اور اسکے

انچھہ مربع پر ½ پونڈ کا دباؤ ہو تو وہ دو فٹ مکعب بخارات پیدا
کریگا اور جب دباؤ پانچ پونڈ کا ہو تو تین فٹ مکعب بخار پیدا کریگا
اور اسیطرح پر +

۱۳ — یہہ نسبت نہایت صحیح ثابت ہوتی ولیکن بسبب اسکے کہ
درجہ پانی کی حرارت کا مختلف صورتون مین مختلف ہوتا ہے اسواسطے
کچھہ ایک فرق واقع ہوتا ہے اور اوسپر ہمین فی الحال خیال کرنا چاہیئے +

۱۴ — یہان پر یہہ بھی بیان کیا جاتا ہے کہ بالعموم جب جوش دیا
ہوا پانی کھلا ہو یا ہوا کا اوس تک گذر ہو تو خود ہوا کا دباؤ اوسکے
ایک انچھہ مربع پر پندرہ پونڈ بطور اوسط ہوگا اور یہہ دباؤ دباؤ
مذکورہ بالا مین شامل سمجھا گیا ہے +

۱۵ — پس وہ طریق کہ جس سے پانی بخار کی شکل ہو جاتا ہے بیان
ہو چکا ہے اب دیکھنا چاہیئے کہ بخار پھر کیونکر پانی ہو جاتا ہے —
— بخارات جو طریقۂ مذکورہ بالا مین پانی سے پیدا ہوتے ہین اونکی
حرارت اوسی ہی درجہ کی ہوگی کہ جس درجہ کا وہ پانی حار تھا اور یہہ
مزاج لازم ہے اور جونہی کہ اوسکی حرارت ذرا بھی کم ہوئی اوسکا
حصہ پانی کی صورت پھر ہو جائیگا اور اسیطرح پر اگر اوسکی حرارت
تمام نکال لین تو تمام رقیق ہو جاویگا +

۱۶ - بغرض توضیح ہمنے اوپر کی مثال مین ایک نلی کا بیان کیا ہے اب فرض کرو کہ بعد پسٹن کے چڑھنے اور تمام پانی بخار ہو جانیکے اِس نلی کے گرد کوئی ذریعہ سردی کا مثل سرد ہوا کے موجود ہو اور چراغ کو ہٹا لین تو نلی کے اندرونی سطح پر فوراً ایک نمی پیدا ہو جاویگی اور پسٹن نیچے اوترنا شروع کریگا - نمی جو اسطرح پر پیدا ہوگی وہ حقیقت مین پانی ہے جو بخار سے پیدا ہوا ہے یعنی پانی بخار کی شکل سے چھوٹے چھوٹے قطرون مین رقیق حالت مین آگیا یہہ قطرے پسٹن کے اوترنے سے نیچے کو ڈھلک جائینگے اور آخر کار جب کہ پسٹن نیچے اپنے پیشتر کے مقام پر پہونچ جاویگا تو تمام پانی نلی کی پیندی مین پھر نظر آنے لگے گا - خلاصہ یہہ کہ بخار پھر پانی ہو گیا +

۱۷ - یہان سے معلوم ہوا کہ جسطرح گرمی یا حرارت کے ذریعہ سے پانی بخار ہو جاتا ہے اسیطرح سے حرارت کے دور کرنے سے یا کم کر دینے سے بخارات پھر پانی بنجاتے ہین منجملہ اور خواص کے یہہ ایک بڑی خاصیت ہے - جہانتک کہ سردی کے درجے ہمکو معلوم ہین کوئی درجہ ہوا کو رقیق (مثل پانی کے) نکر سکیگا اگرچہ تشابہ سے ہم یہہ نتیجہ نکال سکتے ہین کہ ایک ایسا درجہ سردی کا (کہ جسکے حاصل کرنیکے واسطے ہنوز ہمکو ذریعہ معلوم نہین ہے) یہہ اثر پیدا کریگا یعنی ہوا کو رقیق کر دیگا +

بلکہ فی الحقیقت بعض ہوائین ایسی ہین کہ جنپر تراکیب فن کے ذریعہ
سے یہہ اثر پیدا ہوا ہے لیکن ہنوز (ہوائے حیز طبعی) پر نہین ہوا +

۱۸ - بخار کو جب چاہین پانی کر سکتے ہین (برخلاف ہوا کے) اور
اسی خاصیت کی وجہ سے بخار جرثقیلی کامون مین بہت زیادہ کارآمد
ہے اور ہوا فوائد جرثقیلی سے محروم ہے +

باب چہارم - اس بیان مین کہ پانی کو بخار مین تبدیل کرنے سے کسقدر جرثقیلی طاقت پیدا ہوتی ہے

۱ - کسی عامل کی جرثقیلی طاقت کو اندازہ کرنیکا عام طریقہ یہہ ہے
کہ بیان کرین کہ وہ عامل کسی بلندی خاص تک کسقدر وزن اوٹھا سکتا
ہے یا یہہ کہ ایک وزن معلومہ کو کسقدر بلندی تک اوٹھاویگا - اسیطرح
اگر ہم سے کہا جاوے کہ کوئی ایک عامل جرثقیلی دس ٹن کو ایک فٹ
اونچا اوٹھا سکتا ہے تو ہمکو صاف صاف اس قوت محرکہ کی ماہیت معلوم
ہو جاویگی - جرثقیلی طاقت کی مثال بالا مین ہمنے وقت کا بالکل خیال
نہین کیا خواہ ایک منٹ مین ہوا ہو یا ایک گھنٹہ مین - اثر جرثقیلی
دونو صورتون مین یکسان ہی ہے آیندہ ہم وقت کا بھی لحاظ کرینگے +
- اب ہمکو چند سوالات مندرجہ ذیل تنقیح طلب ہین +

۲ ـ اگر ایک مقدار پانی مثلاً ایک انچھ مکعب کو بخار بناوین تو کسقدر طاقت جرّ ثقیلی پیدا ہوگی +

۳ ـ اگر دباؤ کا بھی کچھ اثر ہے تو اس طاقت جرّ ثقیلی پر اوس دباؤ کا کیا اثر ہوگا جو پانی پر جوش دیتے وقت پایا جاتا ہے +

۴ ـ یاد رکھنا چاہیئے کہ اِن تمام صورتون مین یہہ سمجھا گیا ہے کہ پانی ایک بند برتن مین جوش دیا جاتا ہے ـ اِس برتن مین وِیلوس یعنی ڈھکن دار سوراخ ہوتے ہین اور اِن وِیلوس پر ایسا وزن رکھا جاتا ہے کہ بخار کی طاقت سے مساوی ہو جو پانی سے پیدا ہوئی الحقیقت ہمارے تفرض کے موافق بخار کو چاہیئے کہ وِیلوس کو کھولکر نکل جاوے اور اسی سبب سے دونو کی طاقت برابر ہوگی لیکن جو مقصد درپیش ہے اوسکی مزید توضیح کے واسطے ہم ایسا طریقہ بیان کا اختیار کرینگے جو نہایت سریع الفہم ہو اور آسانی سے سمجھ مین آجاوے +

ـ مثل پیشتر کے پھر فرض کرو کہ ایک انچھ مکعب پانی ایک نلی کی پینڈی مین رکھا گیا ـ اِس نلی کی طوالت غیر محدود ہے ایک پِسٹن اوسکے اندر پانی پر ٹھیرا ہوا اور نلی مین اسطرح برد رستی سے لگا ہو کہ بخار نکلنے نہ دیوے ـ اولاً فرض کرو کہ پِسٹن کا دباؤ پانی کے سطح پر پندرہ پونڈ کا ہے اور سطح پِسٹن کی جو پانی سے لگی ہے ایک انچھ مربع ہے

۵ - بموجب بیان سابق کے یہہ سمجھا جاویگا کہ جسوقت پانی کو بخارات مین تبدیل کرنیکے لیئے آگ پہونچائی جاویگی تو پسٹن کو اون بخارات کو جگہہ دینے کے لیئے جو اسطرح بنائے جاوینگے اوپر کی جانب ہٹنا پڑیگا یہہ پیشتر ہی ثابت ہو چکا ہے کہ جگہہ جو بخار کیواسطے درکار ہوگی وہ ۱۷۰۰ مرتبہ زیادہ ہوگی اوس جگہہ سے جسکو بخار اپنی حالت رقت مین (یعنی جسوقت کہ پانی تھا) گھیرے ہوئے تھا یعنی اگر نلی کی (سیکشن) تراش ایک انچھہ مربع ہو تو پسٹن بخار کو جگہہ دینے کے لیئے ۱۷۰۰ انچھہ بلند ہو جاویگا - یہان سے واضح ہوا کہ گویا پندرہ پونڈ کا وزن یا دباؤ ۱۷۰۰ انچھہ یا قریب ۱۴۲ فٹ کے بلند ہو جاویگا پس اسصورت مین ایک انچھہ مکعب پانی کو بخار بنانے سے ایسی طاقت جر ثقیلی پیدا ہوئی کہ پندرہ پونڈ وزن ۱۴۲ فٹ بلند اوٹھا سکے لیکن ۱۵ پونڈ وزن کا ۱۴۲ فٹ بلند اوٹھنا اسکے یہہ معنی ہین کہ (۱۵ ضرب کھایا ۱۴۲ یعنی ۲۱۳۰ پونڈ وزن کا ایک فٹ بلند ہونا) یہہ وزن ۲۱۳۰ پونڈ قریب قریب ہے ایک ٹن کے لیکن چونکہ یہان پر ہمکو پابندی کسرات قلیل کی منظور نہین ہے اسواسطے یہہ ایک امر محقق معلوم ہوا اور آسانی سے یاد رہ سکتا ہے +

۶ - ٭ یعنی ایک انچھہ مکعب پانی کو بخار بناوین تو ایسی ایک جر ثقیلی

طاقت پیدا ہوگی جو ایک ٹن وزن کو ایک فٹ اونچا اوٹھا سکے +

۷ ـ لیکن یہان پر یہہ اعتراض لازم آویگا کہ ہمنے پانی کو بخار بنایا تھا اوسصورت مین کہ اوسپر ایک خاص وزن اور ایک مزاج خاص تھا تو کیا ایسا نہوگا کہ جب پانی پر دباؤ اور اوسکا مزاج مختلف ہو تو قوت جر ثقیلی بھی مختلف پیدا ہو ـ اِسکے دریافت کرنیکے واسطے فرض کرو کہ پسٹن پر بجاے پندرہ ۱۵ پونڈ کے تیس ۳۰ پونڈ کا وزن ہے ـ تو ہمکو پہلے ہی معلوم ہوچکا ہے کہ ایسی صورت مین پسٹن صرف نصف بلندی تک صعود کریگا کیونکہ بخار دونا کثیف ہوگا ـ اب تیس ۳۰ پونڈ وزن کا ۱۷ فٹ بلند اوٹھنا بالکل ویسا ہی ہے جیسا کہ ۱۵ پونڈ کا ۱۴۲ فٹ اونچا اوٹھنا ـ پس چاہے جیسا دباؤ فرض کرو نتیجہ ہمیشہ وہی نکلے گا +

۸ ـ پس نظیر مذکورہ بالا عام ٹھہری اور یہہ فرض کیا جاسکتا ہے کہ پانی سے بخار بننے مین جر ثقیلی طاقت کو وزن یا دباؤ سے جو پانی پر ہو کچھہ واسطہ نہین اور قاعدہ یہی رہیگا کہ ایک انچھہ مکعب پانی بخار کی حالت مین ایک ٹن کو ایک فٹ اونچا اوٹھاویگا +

۹ ـ یہان پر یہہ بھی بیان کرنا مناسب ہے کہ یہہ طاقت جر ثقیلی تمام وکمال ہے لیکن یہہ نہ سمجھنا چاہیئے کہ ہر ایک انچھہ مکعب پانی جب اسٹیم انجن کی دیگ مین بخار بنایا جاوے تو عمل مین بھی یہی اثر پیدا کرتا ہے کیونکہ

بڑا جزء یا حصّہ اوس طاقت کا قبل اِسکے کہ اثر مفید پیدا ہو (فرکشن) یعنی رگڑ اور دوسرے اسباب مین جو طاقت کے ضایع کرنیوالے ہین سلب ہو جاتا ہے +

باب پنجم اِس بیان مین کہ بخار کو پانی کی حالت مین تبدیل کرنے سے کس قدر طاقت جرِ ثقیلی پیدا ہوگی

۱ — یہہ اوّل ثابت ہو چکا ہے کہ ایک انچھ مکعب پانی معمولی دباؤ مین ایک فُٹ مکعب بخار پیدا کرتا ہے پس اگر بند برتن بخار سے بھرا جاوے اور دباؤ معمولی ہو اور اسقدر سردی پہونچائی جاوے کہ بخار پانی ہو جاوے تو پانی اوتنے ہی انچھ مکعب جگہہ گھیر لیگا کہ جتنے فُٹ مکعب بخار اوس برتن مین تھا اور یہ برتن جو پیشتر بخار سے معمور تھا اب اوسمین تھوڑا سا پانی موجود ہوگا باقی برتن خالی رہیگا +

۲ — اِسی خاصیت کی وجہ سے بخار صرف تبدیل مزاج سے ایسا کارآمد ہوتا ہے اون کامون مین کہ جنمین ایر پمپ یعنی مخرج الہوا اور واٹر پمپ یعنی مخرج الما مین نہایت محنت درکار ہوتی ہے +

۳ — جس ذریعے سے خلا پیدا ہو سکتا ہے اوسی ہی ذریعے سے قوت جرِ ثقیلی بھی پیدا ہوگی کیونکہ اگر نلی مین پسٹن رکھا جاوے تو جب

اوسکے نیچے خلا پیدا ہوگا تو دباؤ ہوا کا پسٹن کو نیچے ڈھکیل دیگا اور
یہہ دباؤ ہوا کا پسٹن کی سطح کے ہر انچھ مربع پر ۱۵ پونڈ کا ہوگا
مخراج الہوا اور مخراج الماء مین ہوا کے خارج کرنے سے خلا پیدا
کرنا پڑتا ہے تو اومین اوسیقدر طاقت صرف کیجاتی ہے کہ جسقدر
خلامین بعد پیدا ہونیکے موجود ہوتی ہے - برخلاف اوسکے جب بخار کو
پانی کر دیتے ہین تو کوئی طاقت جرِّ ثقیلی درکار نہین ہوتی لہذا یہہ بات
ثابت ہوئی کہ خواہ پانی سے بخار بناوین یا بخار سے پانی اومین جرِّ ثقیلی
فاعل یا عامل پیدا ہوتا ہے +

۴ - ایک فٹ جب بخار مع ۱۵ پونڈ دباؤ کے اگر پانی سے تبدیل
کیا جاوے تو وہی طاقت پیدا کریگا جیسا کہ ایک انچھ مکعب پانی جب
اوسکا ایک فٹ مکعب بخار بنایا جاوے پیدا کرتا ہے +

باب ششم - اس بیان مین کہ پانی سے بخار بنانیکے واسطے کسقدر گرمی ضرور ہے

۱ - بموجب سابق کی توضیح کے فرض کرو کہ ایک نلی مین پسٹن ہے اور
اوسکی پیندی مین ایک انچھ مکعب پانی ہے کہ جسکے نیچے ایک چراغ ایک ہی
حالت پر یکسان روشن ہو تا کہ پانی کو حرارت یکسان پہونچے - فرض کرو

کہ ابتداے عمل مین پانی درجہ انجماد پر ہے لیکن اوسمین برف موجود نہین ہے - اور فرض کرو کہ جسوقت سے چراغ روشن ہوا اور اوسوقت تک کہ پانی بخار بننا شروع ہوا ایک گھنٹہ ہوتا ہے اور مثل پیشتر کے اگر چراغ کو لگاتار روشن رکھین یہانتک کہ تمام پانی بخار ہوجاوے تو یہہ معلوم ہوگا کہ تمام بخار کے واسطے ۵½ گھنٹے وقت چاہیئے +

۲ - یہان سے یہہ ثابت ہوا کہ اگر چراغ لگاتار روشن رہے تو کسی ایک مقدار پانی کو بخار بنانیکے واسطے ۵½ مرتبہ زیادہ گرمی چاہیئے اوس سے جو پانی کو درجہ انجماد سے درجہ تبخیر تک لانیکے واسطے ضرور ہے +

۳ - یہہ امر عمل مین ایسا فایدہ عظیم رکھتا ہے کہ قوت حافظہ پر کندہ کرنیکے لایق ہے -

- اس سے یہہ بھی معلوم ہوتا ہے کہ جسقدر لکڑی یا ایندھن ایک مقدار پانی کو درجۂ انجماد سے درجۂ تبخیر تک پھونچانیکے لئے ضرور ہے اوس سے ۵½ مرتبہ زیادہ اوس ہی پانی کو بخار بنانیکے واسطے درکار ہوگا +

۴ - اس امر کو اگر ہم ایک اور طور پر خیال کرین تو اور بھی دلچسپ اور مفید ہوگا +

- اگر ہم ایک مقیاس الحر کو اوس بخار کے اندر رکھین جو پانی سے بنا ہو تو معلوم ہوگا کہ بخار کی وہی حرارت (یا مزاج) ہے جیسا کہ پانی کا

یعنی اگر پانی کو جوش دین جبکہ اوسپر دباؤ ۱۵ پونڈ کا ہے تو اوسکی حرارت ۲۱۲ درجے ہوگی اور یہی حرارت بخار کی ہوگی +

۵ ۔ اس صورت مین خواہی نخواہی یہہ دریافت کیا جائیگا کہ بڑی مقدار گرمی کی جو چراغ سے پہونچی تھی کیا ہوگی ۔ جب کہ چراغ ایک گھنٹہ مین پانی کو ۳۲ درجے سے ۲۱۲ درجے تک پہونچا دیتا ہے یعنی اوسمین ۱۸۰ درجے حرارت زیادہ کر دیتا ہے تو ضرور ہے کہ ہر گھنٹہ مین اسیقدر حرارت پہونچائی ہوگی اور ۵½ گھنٹہ کے عرصے مین اسقدر گرمی پہونچائی ہوگی جو مساوی ہو ۵½ × ۱۸۰ + ۲۱۲ جو کہ درجہ حرارت پانی کا ہے ۔ فرض کرو کہ پانی بخار سے مبدل ہو تو اوسکی حرارت ۱۲۰۲ درجے یعنی سرخ گرم لوہے سے قریب ۴۰۰ درجے زیادہ حرارت ہوتی لیکن اسصورت موجودہ مین کہ پانی بخار سے تبدیل ہوتا ہے اوسکی حرارت مین کچھہ بھی زیادتی نہوئی +

۔ بخار جسکو یہہ تمام حرارت کثیر پہونچی اور اوسمین موجود ہے کچھہ گرم نہین ہے اوس پانی سے کہ جسمین وہ گرمی مطلق موجود نہین ہے (۱) تب وہ حرارت کہان ہے (۲) اور کیون مقیاس الحر سے محسوس یا ظاہر نہین ہوتی +

۶ ۔ پہلے سوال کا جواب آسان ہے ۔ عملی طریقہ سے ثابت ہو سکتا ہے

جیسا کہ ابھی بیان کیا جا دیگا کہ حرارت بخار مین موجود ہے۔ لیکن
دوسرے سوال کے حل کے واسطے انتہائے علمی تحقیق کی ضرورت ہے
لہذا اوسکا جواب ادا نہین ہوسکتا۔ حرارت جو بخار مین موجود ہے
پوشیدہ سمجھی گئی ہے گو چھونے سے محسوس نہین ہوتی اور نہ مقیاس الحر
سے ظاہر ہوتی ہے اسکو حرارت خفی کہتے ہین +

۷ ـــ اِس لفظ (خفی) سے ہکو دھوکا نہ کھانا چاہیئے۔ اِس نام سے
صرف یہی مراد ہے کہ حرارت محسوس نہین ہوتی لیکن اسکی کوئی وجہ نہین
بیان کی گئی +

۸ ـــ یہہ بات مان لی گئی ہے کہ بذریعہ حرارت کے پانی اپنی رقیق حالت
سے ہوا کی شکل بنجاتا ہے لیکن جبکہ حرارت پانی کو اِس ہی حالت پر رکھنے
کے واسطے مصروف ہوتی ہے تو مقیاس الحر سے معلوم نہین ہوتی حقیقت
مین یہہ بھی ایک بات کے بیان کرنیکی دوسری طرز ہے لیکن ثبوت نہین +

۹ ـــ ہم بیان کر چکے ہین کہ ۹۹۰ درجہ کی حرارت بخار مین موجود ہے
لیکن مقیاس الحر مین محسوس نہین ہوتی۔ چونکہ چراغ جسوقت تک کہ روشن
رہیگا ضرور لگاتار حرارت پہونچا دیگا لہذا اگر ہم اس بات کو متحقق
اور مثبت سمجھہ لین تو کوئی غلطی نہین ہے۔ لیکن ہم اسکا نہایت عمدہ
اور قطعی ثبوت علمی دیسکتے ہین +

۱۰۔ فرض کرو کہ ایک فٹ مکعب بخار کہ جسکی حرارت ۲۱۲ درجے کی ہے اور جو ایک انچھ مکعب پانی سے بنا تھا ایک بند برتن مین موجود ہے۔ فرض کرو کہ ۵½ انچھ مکعب پانی ۳۲ درجے کی حرارت کا اوس برتن کے اندر پھونچایا جاوے تو یہہ سرد پانی بخار سے ملکر اوسکو پانی کردیگا جسکو اصطلاح فنی مین کنڈینسنگ کرنا یعنی تحلیل بخار کہتے ہین۔ اب اوس برتن مین کل ۶½ انچھ مکعب پانی موجود ہوگا یعنی ایک انچھ مکعب جو پیشتر بشکل بخار موجود تھا اور ایک فٹ مکعب جگہہ گھیرتا تھا اب پانی ہوکر صرف ایک انچھ مکعب جگہہ گھیرتا ہے اور ۵½ انچھ جو اومین پھونچایا گیا اس کل ۶½ انچھ مکعب پانی کے ۲۱۲ درجے کی حرارت ہوگی یعنی وہی مزاج ہوگا جیسا کہ بخار کا قبل از تحلیل تھا۔

۔ اب ظاہر ہے کہ بخار جسوقت پانی ہوا تو اومین سے اسقدر گرمی نکلی کہ ۵½ انچھ مکعب پانی سرد کو ۳۲ درجے سے ۲۱۲ درجے گرم کردیا اور خود ایک انچھ مکعب پانی کا مزاج ۲۱۲ درجے کا جیسا بحالت بخار تھا باقی رہا تو معلوم ہوا کہ ۹۹۰ درجے کی حرارت جو بخار مین تھی اب اس ۵½ انچھ مکعب سرد پانی مین آگئی جسکے باعث سے اس پانی کی حرارت ۳۲ درجے سے ۲۱۲ درجے کی ہوگئی ۔

۱۱ - پس اب ثابت ہو گیا کہ بخار کی حرارت جو چھونے اور مقیاس الحرارے سے محسوس نہین ہو سکتی اسقدر ہوتی ہے کہ بخار سے ۵ ½ گنہ مقدار پانی کو درجہ انجماد سے درجہ تبخیر تک حار کر دیتی ہے +

۱۲ - بخار کی طاقت بکفایت خرچ کرنے مین اس نتیجہ کو بہت بڑا تعلق ہے - حرارت جو ایک قسم کے ایندھن سے پیدا ہوا اور ایک ہی طرح سے کام مین آوے تو اوسکو ایندھن کے ساتھہ جو اوسمین صرف ہوتا ہے ایک ہی طرحکا تناسب ہوتا ہے یہان سے یہہ بات ثابت ہوئی کہ جسقدر ایندھن ۳۲ درجے کے پانی کو جوش دینے کے واسطے درکار ہے اوس سے ۶ ½ گنا زیادہ اوس ہی پانی کو بخار بنانے کے لئے ضرور ہوگا - لیکن اگر عمل شروع کیا جاوے جبکہ پانی کا مزاج معمولی یعنی ۶۰ درجے کا ہو تو اوسکو بخار بنانے کے واسطے تناسب ایندھن کا زیادہ ضرور ہوگا +

۱۳ - ہمنے تمامی تشریح مذکورہ بالا مین یہی فرض کیا ہے کہ پانی جسکی اوسپر ۱۵ پونڈ کا دباؤ اور اوسکا ۲۱۲ درجے کا مزاج تھا تبخیر کیا گیا تھا +

- اب کوئی یہہ پوچھے کہ اگر یہہ عمل مختلف دباؤ مین اور مختلف الحرارت کے پانی پر کیا جاوے تو کیا نتیجہ ہوگا - کیا ایسا ہوگا کہ بخارات کم حرارت سے پیدا ہو سکین جو طاقت بخار کی بکفایت استعمال مین نہایت مفید ہوگا

۱۴ لیکن یہہ بات نہین ہے۔ ایسا دریافت ہو چکا ہے کہ اگر ایک چراغ یکسان ہی روشن رہے یا کسی اور طور سے یکسان حرارت پہونچائی جاوے تو دباؤ کیسا ہی ہو پانی کو بخار بنانیکے لئے ہمیشہ وہی وقت صرف ہوگا۔ ہان البتہ حرارت خفی کی مقدار مختلف ہوگی اورجسقدر کہ دباؤ زیادہ ہوتا جاویگا یہہ حرارت کم ہوتی جاویگی۔ اسیطرح سے جبکہ دباؤ کے سبب سے جوش ہونے والے پانی پر جسقدر درجے بڑھتے جاوینگے اسیقدر بخار کی حرارت خفی مین سے کم ہوتے جاوینگے اور اکثر اس امر کو یون بیان کرتے ہین کہ مجموعہ حرارت خفی اور ظاہری کا ہمیشہ یکسان یعنی ۱۲۰۰ درجے ہوتا ہے +

۱۵ اگر پانی سے بخار ایسے دباؤ کی حالت مین بنادین کہ اوسکا درجہ تبخیر ۴۰۰ ہو تو اوسکی حرارت خفی ۸۰۰ درجے کی ہوگی اور اگر درجہ تبخیر ۳۰۰ ہو تو حرارت خفی ۹۰۰ درجے ہوگی اور علیٰ ھذا القیاس +

۱۶ یہہ ایک عجیب بات ہے لیکن نہایت مفید یہہ امر ہے کہ ایندھن کا خرچ پانی سے بخار بنانے مین یکسان ہی ہوگا گو دباؤ بخار کا کیسا ہی کیون نہو +

باب ہفتم اِس بیان مین کہ بخار کی توسیع سے کیونکر طاقت جر ثقیلی پیدا ہوتی ہے

۱ یہہ پہلے ہی بیان ہو چکا ہے کہ اسطوانہ مین بخار کے داخل

ہونے سے پسٹن کیونکہ ایک سرے سے دوسرے تک کسیقدر طاقت سے حرکت کرتا ہے اور اگر اوس جانب کو کہ جس طرف پسٹن حرکت کرتا ہے خلا پیدا کیا جاوے تو اوس حرکت کو اور بھی زیادہ سہولیت اور ترقی ہوتی ہے۔ اسصورت مین فرض کیا گیا ہے کہ بخار بائلر یعنی دیگ سے پہونچکر پسٹن کو کسیقدر یکسان طاقت کے ساتھہ آگے کو ڈھکیل دیتا ہے بخار تازہ کے واسطے جو اسطوانہ مین داخل ہوتا ہے جگہہ درکار ہوتی ہے اسی کے جگہہ دینے کے واسطے پسٹن کو ہٹنا پڑتا ہے اور اسیکے واسطے حرکت کرنی پڑتی ہے۔ جبکہ اسقدر بخار اسطوانہ مین آجاتا ہے کہ اوسکو بھر سکے تو اوسوقت پسٹن ہٹکر انتہا کے سرے پر اسطوانہ کے پہنچ جاتا ہے۔ یہان پر یہہ سمجھہ لینا چاہیئے کہ یہہ اثر کسی ایسی خاصیت بخار سے نہین پیدا ہوتا جو بخار ہی کو مخصوص ہو یا جسکے سبب سے بخار کو اور سیّال اشیا سے تمیز کر سکین۔

مثلاً اگر بجاے بخار کے اسطوانہ مین پانی اوسی مقدار اور دباؤ سے پہونچا دین تو اوس سے بھی یہی نتیجہ مترتب ہوگا۔ فی الحقیقت اسصورت مین بخار کا کام ایک سیّال شئے کا ہے نہ لچکدار سیّال شئے کا اور جو بائلر یعنی دیگ سے کسی قدر زور سے ڈھکیلا جاتا ہے +

۳ — اب یہان پر ہم وہ طریق حرکت کا بیان کرینگے کہ جنمین بخار

وہ عمل کرسکتا ہے کہ جسکو غیر لچکدار سیّال شئے نکر سکتی یعنی وہ طریقہ خاص کم بسبب اس خاصیت کے جو بخار سہوا۔ اور دوسری سیّال شئے مثل گیس کو مشترک ہے۔ ایک قوّت جر ثقیلی پیدا کرتا ہے اور یہہ خاصیت غیر لچکدار سیّال شئے مین مثل پانی کے نہین پائی جاتی +

۳ ۔ فرض کرو کہ بخار اسطوانہ مین داخل ہوتا ہے تو پسٹن پر ایک ٹن کا دباؤ ڈالتا ہے۔ اور جب تک داخل ہوتا رہیگا یہی دباؤ ڈالتا رہیگا +

۴ ۔ اب خیال کرو کہ جب پسٹن اسطوانہ کے عین نصف مقام پر پہونچے تو وہ سوراخ جسمین سے بخار داخل ہوتا ہے دفعتہً بند کیا جاوے کہ پھر تازہ بخار نہ آنے پاوے۔ تب پسٹن کو کوئی تازہ مقدار بخار کی بائلر یعنی دیگ سے پہونچکر نہ ڈھکیلے گی تاہم بھی پسٹن بخار کی لچکدار قوّت سے دبتا جاویگا بعینہ اوسیطرح پر کہ جیسے ہوا کی لچکدار قوّت دبانی اگر ایسی حالت مین ہوتی۔ اگر کوئی سبب پورا اوسکی حرکت کا روکنے والا یا مانع نہو تو پسٹن ایک ٹن کے دباؤ سے دبتا ہوا چلا جاویگا اور ٹھہرے گا نہین اور جون جون پسٹن آگے بڑہتا جاویگا بخار زیادہ وسعت گھیرتا جاویگا لیکن اوسکی لچکدار طاقت بھی اوس ہی تناسب مین کم ہوتی جاویگی خلاصہ یہہ کہ بخار نصف اسطوانہ سے جسقدر زیادہ

جبکہ گھیرتا جاویگا اوسیقدر اوسکی طاقت ایک ٹن سے کم ہوتی جاویگی آخرکار جبکہ پسٹن اسطوانہ کے دوسرے سرے پر پہونچ جاویگا تو بخار جو نصف اسطوانہ کو گھیرے ہوئے تھا تمام کو گھیر لیگا اور اسکا دباؤ پسٹن پر جو ابتداءً ایک ٹن تھا اب صرف آدھا ٹن رہجاویگا

۵ ـ یہان سے واضح ہوا کہ جب پسٹن اسطوانہ کے دوسرے نصف حصہ مین حرکت کرتا ہے تو اوسکی ڈھکیلنے والی طاقت بتدریج گھٹتی جاتی ہے یعنی ایک ٹن سے شروع ہوئی اور آخر مین صرف نیم ٹن رہ گئی +

۶ ـ پس اگر ہم اِس طاقت کا اوسط دریافت کرلین تو وہ طاقت جرِ ثقیلی جو دوسرے نصف حصہ مین اسطوانہ کے بسبب پھیلنے بخار کے پیدا ہوئی ہے فوراً بتا سکتے ہین +

۷ ـ بادی النظر مین یہہ معلوم ہوگا کہ اوسکا اوسط دباؤ وہی ہوگا جو ایک اور آدھے ٹن کا اوسط ہے یعنی $\frac{3}{4}$ ٹن لیکن یہہ نتیجہ غلط ہوگا +

۸ ـ ایسی طاقت کا اوسط دریافت کرنا جو طریقہ مذکورہ بالا مین کم ہوتی جاوے اعلیٰ درجہ کی ریاضی کے اصول سے تعلق رکھتا ہے جنکا بیان یہان پر نہین ہوسکتا ـ لیکن اِن ہی اصول کے ذریعہ سے معلوم ہوتا ہے کہ اوسط ایسے دباؤ یا طاقت کا صورت مذکورہ بالا مین ۱۵۴۵ پونڈ ہوتا ہے +

۹۔ پس معلوم ہوا کہ طاقت جبر ثقیلی جو اسطرح سے بخار کے پھیلنے سے حاصل ہوتی ہے ۵۴۰۰ پونڈ کے مساوی ہے جو نصف اسٹروک کے برابر فاصلہ مین عمل کرتی ہے۔ اِس سے ثابت ہوتا ہے کہ اس تدبیر سے بخار کی اصلی طاقت پر فیصدی ۷۵ زاید ہوگی +

۱۰۔ کوئی یہہ دریافت کرے کہ اس اصول کے استعمال کی کوئی انتہا بھی ہے۔ یہہ معلوم ہے کہ جو سیال جنکے جبلی خواص بخار کے سے ہین بے انتہا پھیل سکتے ہین تو بظاہر یہہ سمجھا جاویگا کہ توسیع بخار سے جو جبر ثقیلی طاقت کو ترقی ہوتی ہے وہ بھی بے انتہا ہے لیکن لحاظات عمل سے معلوم ہوتا ہے کہ اس اصول کا استعمال نہ صرف محدود ہے بلکہ بہت ہی محدود ہے +

۱۱۔ مشاہدہ کیا گیا ہے کہ پسٹن پر دباؤ جو توسیع بخار سے پیدا ہوتا ہے وہ بتدریج کم ہوتا جاتا ہے اور جسوقت کہ دباؤ پسٹن پر بسبب توسیع بخار کے کم ہو جاوے اوس وزن سے جسکو پسٹن بذریعہ کل کے ڈھکیلتی ہے (اِس وزن مین مقابلہ یا مزاحمت کل کی بھی شامل ہے) تو ظاہر ہے کہ قوت محرکہ موثر نہوگی اور پسٹن ضرور ٹھہر جاویگا +

۱۲۔ اگرچہ مزاحمت وزن اور پسٹن کے دباؤ مین مساوات ہو جانیکے بعد بھی تھوڑی دیر تک کل خود بخود متحرک رہیگی لیکن یہہ اثر یعنی حرکت

بہت جلد معدوم ہو جاویگی +

۱۳ - اصول توسیع کو زیادہ کارآمد کرنیکی یہہ ترکیب ہے کہ ابتدائے بخار زیادہ دباؤ اور کثافت کا استعمال کرین تو اس قسم کے بخار مین زیادہ گنجایش پھیلنے رہیگی قبل اسکے کہ اسکی طاقت اسقدر کم ہو جاوے کہ اسمین اور پسٹن کی مزاحمت مین مساوات پیدا ہو جاوے +

۱۴ - بہر حال تمام صورتون مین ظاہر ہے کہ اصول توسیع سے پسٹن کی قوت محرکہ مین تغیر ہونا لازم آتا ہے - شاذ ایسا ہوتا ہے کہ ایسا ہی اختلاف یا تغیر اوس مزاحمت مین بھی واقع ہو جسپر پسٹن کو غالب آنا ہے اور اس صورت مین غیر منتظم حرکت پیدا ہو گی یعنی ابتدا مین جبکہ تیزی قوت محرکہ کی زیادہ ہے مزاحمت سے تو ایک تیز حرکت پیدا ہو گی لیکن آخر کو کہ قوت محرکہ کم ہوتی جاویگی - مزاحمت سے تو ایک حرکت بطی نمایان ہو گی موجدان علم جر ثقیل نے اس حرکت مختلفہ کی تلافی کے واسطے بہت سی تجویزین نکالی ہین منجملہ آن تجاویز کے فلائی ویل بہت سی عمدہ اور خوبصورت ہے یہہ ایک قسم کا دہاتی بھاری پہیہ ہے کہ جسکا مرکز نہایت درست ہوتا ہے اور اپنے محور پر بہت کم رگڑ سے پھرتا ہے حتی کہ اوسکو یکسان لگاتار حرکت مین رکھنے کے لئے بہت کم طاقت درکار ہوتی ہے - اختلاف پسٹن کی حرکت کا

اس پہئے کو پھونچ جاتا ہے یعنی جبکہ قوت محرکہ وزن کی مزاحمت سے زیادہ
ہو تو زیادتی فلائی ویل کو پھونچ جاتی ہے جسکے سبب سے اوسکی
تیزی کچھہ بڑہ جاتی ہے پہیئے مین مادہ زیادہ ہونیکی وجہہ سے اوسمین
ایک ادنی سی تیز رفتار جسکو شاید ہم محسوس بھی کر سکین ایک بڑی
مقدار قوت محرکہ کو جذب کر لیتی ہے - جبکہ توسیع بخار سے تحریک پسٹن
بہ نسبت مزاحمت کے کم ہو جاتی ہے تب فلائی ویل کی آس یا چکر
(مومنٹم) وزن کو حرکت دیتا ہے اور وہ زیادتی قوت جو پیشتر
فلائی ویل کو پھونچی تھی واپس آجاتی ہے اور جبکہ انتہاے توسیع بخار
سے پسٹن ضعیف ہو جاتی ہے تو یہہ پہیا گویا کشش وزن مین پسٹن کی
مدد کرتا ہے *

۱۶ - فلائی ویل گویا قوت کا مخزن ہے جو حسب احتیاج کل قوت کو
قبول کرتا ہے اور واپس دیتا ہے یعنی جبکہ قوت مائدہ زیادہ ہوتی
ہے تو فلائی ویل اس زیادتی کو خود لے لیتا ہے لیکن جب کہ یہہ قوت کم ہو
تو لی ہوئی طاقت کو واپس دیدیتا ہے *

۱۷ - فنون مین بعض صورتین ایسی واقع ہوتی ہین کہ جنمین مزاحمت
پسٹن کو غالب آتا ہے بتدریج کم ہوتی جاتی ہے - پس ایسی صورتون
مین چونکہ بخار کی طاقت توسیعی بھی بتدریج گھٹتی جاتی ہے - لہذا توسط

فلاین ڈویل کے یہہ دونو مساوی کام کرسکتے ہین اگر پسٹن مخزن الماء مین ایک مقدار پانی چڑھانیکے واسطے متحرک کیا جاوے تو ستون پانی کا چوٹی پر چلا جاتا ہے جبکہ ڈول چڑھنا شروع کرتے ہین تو طوالت ستون اور نیز اوسکا وزن انتہاے درجہ پر بڑا ہوتا ہے جبکہ ڈول چڑھکر انتہاے بلندی کو پہونچ جاتے ہین تو طوالت ستون اور اوسکا وزن اقل درجہ کا ہوتا ہے پس اسصورت مین دونو کا وزن مثل بخار کی طاقت توسیعی کے بتدریج کم ہوتا جاویگا +

۱۸ - لیکن جہان کہین کہ اصول توسیع بخار زیادہ مستعمل ہوتا ہے اور جہان حرکت ایکسی طرح کی مقصود ہوتی ہے تو اکثر کسی تساوی پیدا کرنے والی ترکیب کی ضرورت داعی ہوتی ہے +

۱۹ - قوت توسیعی بخار کی کتنی ہی طرح سے اسٹیم انجن مین کارآمد ہوتی ہے لیکن اسکی عام صورت وہ ہے کہ جسکا ذکر مثال بالا مین ہوچکا ہے یعنی موقوف کردینا یا بند کردینا بخار کا قبل از ختم ہونے ایک ضرب پسٹن کے بعض موقع پر نصف ضرب پر بعض مین ثلث اور بعض مین ضرب کے بہت ہی کم حصہ کے بعد بخار کی آمد موقوف کردیجاتی ہے +

باب ہشتم - اس بیان مین کہ خلا کیونکر پیدا کیا جاتا ہے بغیر ٹھنڈا کرنے اوس برتن کے جسمین بخار بند ہوتا ہے

۱ - چاہے جسقدر طاقت سے پسٹن ڈھکیلا جاوے تو ظاہر ہے کہ اوس حصہ مین سلنڈر کے جسطرف کہ پسٹن حرکت کرتا ہے اگر خلا کلی یا جزوی پیدا کردیا جاوے تو اثر اوس طاقت کا بڑھ جاویگا +

۲ - ہم پہلے ہی ثابت کر چکے ہین کہ اگر ایک برتن مین پیشتر سے بخار بھرا ہو تو بخار کو سردی پہونچانے سے خلا پیدا ہوسکتا ہے جیسے کہ حرارت بخار پیدا کرتی ہے اوسیطرح سردی اوسکو معدوم کردیتی ہے اگر ایک فٹ مکعب بخار کو سردی کے ذریعہ سے پانی بناوین تو ایک انچہ مکعب پانی ہوجاویگا اور ایک انچہ کم ایک فٹ مکعب جگہہ مین خلا ہوجاویگا - پس اسطوانہ مین جتنے فٹ مکعب بخار ہوگا اوتنے ہی انچہ کم خلا ہوگا +

۳ - لیکن یہان پر ایک دقت عملی واقع ہوتی ہے کہ جو ایک مدت تک حل نہو سکی تھی وہ یہہ ہے کہ اگر اسطوانہ کو ٹھنڈا کرکے بخار کو تحلیل کیا جاوے تو ضرور ہوگا کہ دوسرے مرحلہ مین قبل از بخار داخل کرنے کے اسطوانہ مین بخار کی برابر حرارت پیدا کردین ورنہ خود اسطوانہ ہی کی

سردی بخار کو پانی کر دیگی - پس پسٹن کی ہر ضرب پر اسطوانہ کو گرم کرنیکے لیئے بہت سا ایندھن ضایع جاویگا - اور ابتداے گزشتہ صدی سے یعنی جبسے کہ اوس قسم کا انجن جسکو اٹیموسفریک انجن یعنی انجن ہوائی کہتے ہین ایجاد ہوئے اور سنہ ۱۷۶۳ع تک جبکہ واٹسن صاحب نے ایسی ترکیب نکالی کہ بغیر اسطوانہ سرد ہونیکے بخار پانی ہوجاوے تمام اسٹیم انجن مین اسیطرح پر ایندھن ضایع ہوتا رہا +

۴ - فنون مین اکثر اعلے درجہ کے امور جب دریافت ہوجاتے ہین تو ایسے ظاہر اور صریح معلوم ہوتے ہین کہ ہمکو تعجب پیدا ہوتا ہے اسیطرح اب کہ یہہ ترکیب دریافت ہوگئی تو ایسی آسان اور ظاہر نظر آئی کہ ہر کسیکو حیرت ہوئی کہ پچاس برس سے زیادہ تک کیون نہ دریافت ہوئی علاوہ برین لوگون کو کسی ایجاد سے نفع کی بھی توقع ہوتی ہے چنانچہ مسٹر واٹ کو تو اسی کی بدولت بہت سی دولت دستیاب ہوئی +

۵ - اثناء دریافت مین کہ (اسطوانہ) مین بخار کو پانی کر دینے سے خلا پیدا کرنا چاہیئے تو اولاً یہی مصلحت معلوم ہوئی کہ اسطوانہ کے بیرونی سطح کو سرد پانی کے تڑیڑے سے ٹھنڈا کرنا چاہیئے - یہہ عمل غلطی تھا اسی سبب سے کل کی تیزی بہت کم ہوجاتی تھی لیکن حسن اتفاق نے

بہت سریع التاثیر طریقہ ملگیا۔ ایسا ہوا کہ اسطوانہ کی پیندی مین اوس جگہہ پر جہان کہ پانی کا خزانہ رہتا تھا ایک سوراخ ہوگیا اور پانی ہوا سے دبکر سوراخ مین سے زور سے مثل فوارہ کے اسطوانہ کے اندر نکلنے لگا اور بخار سے ملکر فوراً اوسکو پانی کردیا پس دفعتاً خلا پیدا ہوگیا۔ پسٹن نہایت سرعت کے ساتھہ اوترآیا جس سے انجن چلانے والے کی خاطر کو تردد ہوا اوسکا سبب دریافت کیا گیا اور اوسوقت سے اسطوانہ کی بیرونی سطح کو سرد کرنیکا طریقہ چھوڑ دیا گیا۔ بعدہ ایک کارک یا ویلو اسطوانہ کی پیندی مین لگاتے تھے جسکے ذریعہ سے جب تحلیل بخار کی ضرورت ہوتی سرد پانی پہونچا دیا کرتے اور ایک دوسرا ویلو اوس پانی اور تحلیل شدہ بخار کے خارج کرنیکے واسطے لگا رہتا تھا چنانچہ ایسے ہی طریقہ سے انجن چلتے رہے اوسوقت تک کہ مسٹر واٹ کے ایجاد کارآمد ہوئے۔ اس ایجاد اور دوسرے ایجادون کے سبب سے اوسکا نام ہمیشہ باقی رہیگا +

۶ ۔ اگرچہ جیسا کہ اوپر بیان ہوچکا ہے کہ بذریعہ فوارہ کے تحلیل بخار مین سرعت ہوتی ہے با اینہمہ اسطوانہ سرد ہوجاتا ہے اور پھر اسکو گرم کرنیکے واسطے تضعیۂ ایندھن تو باقی رہا۔ یہہ سچ ہے کہ فوارہ پانی کا اول تو اندر کے بخار کو تحلیل کردیگا بغیر بہت کم کرنے اسطوانہ کی

حرارت کے - تو اوسکا نتیجہ یہہ ہوگا کہ تھوڑا پانی اسطوانہ کی گرمی سے فوراً پھر بخار ہو جاویگا - اور پسٹن پر اثر ہونیکے پیشتر خلا موقوف ہو جائیگا - اسواسطے لازم ہوا کہ اسقدر پانی فوارہ سے پہونچانا چاہیئے کہ نہ صرف بخار ہی کو تحلیل کر دے بلکہ اسطوانہ کی گرمی کو زیادہ سے زیادہ تنزل درجہ کی کر دے بلکہ اس درجہ حرارت پر بھی تھوڑا بخار بلا تحلیل رہ جاتا تھا جس سے کل کی حرکت کی تیزی مین بہت ہرج واقع ہوتا تھا +

۷ - مسٹر واٹ کے ایجاد سے نہ صرف کامل خلا پیدا ہوتا بلکہ اسطوانہ کی حرارت مین مطلق فرق نہین آتا تھا مسٹر واٹ کو خیال آیا کہ اسطوانہ کے نزدیک ایک اور ظرف سرد پانی مین ڈوبا ہوا رکھنا چاہیئے اور اسکے اندر فوارہ سرد پانی کا برابر جاری رہے جب کبھی اسطوانہ مین تحلیل بخار منظور ہوتی تو وہ ایک دباؤ کو کھول دیتا جسکے سبب اس ظرف اور اسطوانہ مین راستہ ہو جاتا اور جونہین کہ بخار اپنی لچکدار طاقت سے برتن مین گھستا معاً تحلیل ہو جاتا پس اسطوانہ مین قریب قریب خلا کامل پیدا ہو جاتا اور تا ہم اسطوانہ کو سردی نہ پہونچتی کہ جس سے اوسکی حرارت ذرا بھی کم ہوتی +

۸ - یہہ ظرف کہ جسکا یہان ذکر ہوا غرقاب رہتا تھا اور جسمین

فوارہ چلتا رہتا تھا اسی کو کنڈینسر یعنی آلہ تحلیل کہتے ہین —
طریقہ مذکورہ بالا کے جاری رہنے سے تھوڑے سے عرصہ مین یہہ برتن نہ صرف فوارہ کے پانی اور محلل بخار سے معمور ہوجاویگا بلکہ اسمین کم و بیش ہوا بھی پانی کے ساتھ صورت مستقل مین بھر جاوے گی اور بخار تحلیل شدہ کی گرمی کے سبب سے علیحدہ ہوجاویگی اور آلہ تحلیل مین بوجہہ لچک کے گذرکر اوسکی خلا کو کسیقدر خراب کردیگی لیکن ایک پمپ لگا دینے سے یہہ تمام دقتین رفع ہوگئین جسکے ذریعہ سے فوارہ کا پانی اور بخار تحلیل شدہ اور ہوا ہمیشہ خارج کردی جاتی تھی +

۹ — اسکو ایر پمپ یعنی مخارج الہوا کہتے ہین +

۱۰ — پانی جو آلہ تحلیل کے گرد ہے اگر تبدیل نہوا کرے تو ایک عرصہ مین گرم ہوجاویگا اور پھر بخار کو تحلیل نکر سکیگا اسکا علاج یہہ کیا کہ سرد پانی کے خزانہ مین جسمین آلہ تحلیل غرق رہتا تھا ایک پمپ اور ویسٹ پائپ لگا دیا۔ پمپ سے متواتر پانی کھچتا رہتا ہے۔ اور بسبب وزن کے پیندی مین پہنچہ جاتا ہے۔ اور گرم پانی بسبب ہلکے پن کے ویسٹ پائپ کے ذریعہ سے جو سطح پر نصب کیا جاتا ہے اوپر چڑھکر نکلتا رہتا ہے ان ترکیب

طریقۂ تحلیل بخار کامل ہوتا ہے +

۱۱ ۔ اِس ایجاد اور اَور اون ایجادون کا مآل جو آیندہ بیان کیئے جاوینگے یہہ تھا کہ ایندھن جو طریقۂ سابق سے انجن مین صرف ہوتا تھا فیصدی ۵ پنج رہا ۔ مسٹر واٹ اور اوسکے شریک مسٹر بولٹن نے اِس ایجاد کے صلہ مین ثلث بچت لینے پر قناعت کی لیکن اس ثلث کے سبب سے بھی اپنی اولاد کو بہت مال و متاع چھوڑ گئے

۴ [illegible]

باب نہم ۔ اِس بیان مین کہ بخار کو بلا واسطہ حرارت پہونچانے سے کیونکر اوسکی طاقت جرِ ثقیلی بڑھائی جا سکتی ہے

۱ ۔ تمام معمولی استعمالات مین بخار کے پانی کو حرارت پہونچائی جاتی ہے جس سے بخار جو جرِ ثقیلی کام مین کارآمد ہو پیدا ہوتا ہے مگر بخار کو خود بعد علیحدہ ہونیکے پانی سے بلا واسطہ حرارت پہونچا سکتے ہین اور اسطرح کی حرارت بخار کی طاقت جرِ ثقیلی کو کسیقدر تقویت بخشے گی بعض موجدون کا یہہ گمان تھا کہ بخار کو اسطرح حرارت پہونچانا زیادہ مفید ہوگا بہ نسبت اِسکے کہ پانی سے بخار بنانیکے لیئے حرارت پہونچائی جاوے لہذا یہان پر اِس امر کا بیان کرنا مناسب ہوگا کہ بخار کی طاقت جرِ ثقیلی اِس طریقہ سے کسقدر بڑھائی جا سکتی ہے +

۲ — یہہ ایک ظریفہ ماجرا ہے کہ ہوا اور تمام قسم کے گیاس کو جب حرارت پہونچا دی جاوے تو اونکی جسامت بعینہ یکسان زیادہ ہوگی ۔ یہ دریافت ہو چکا ہے کہ اگر ہوا یا کسی قسم کی گیاس ایک برتن مین بند کیجاوے اور اسقدر حرارت پہونچائی جاوے کہ اوسکا مزاج ایک درجہ بڑہ جاوے تو اسکی لچک کی طاقت پر کل مقدار کا ۴۸۰/۱ جزو بڑہ جاویگا یعنی اگر کسی ظرف کی اندرونی سطح پر کہ جسمین ہوا بند ہو ۴۸۰ پونڈ ہوا کا دباؤ ہو تو ہوا کے مزاج کو ایک درجہ بڑھا دینے سے اوسی سطح پر ۴۸۱ پونڈ کا دباؤ ہو جاویگا +

۳ — یہہ امر قابل لحاظ ہے کہ یہی قاعدہ ہر قسم کے بخار پر صادق آتا ہے ۔ اسمین بخار جو پانی سے بنتا ہے وہ بھی شامل ہے پس اگر اسطوانہ مین بخار ہوا اور پانی سے علیحدہ رہے تو اوسکو کسیطرح حرارت پہونچانے سے ہر درجہ زیادتی مزاج پر دباؤ بحساب مذکورہ بالا زیادہ ہوگا ۔ یہہ زیادتی کل جر ثقیلی طاقت پر تخمیناً فیصد خمس یعنی ۱/۵ ہوتی ہے +

۴ — بغیر تفصیل کے (جسکی بیان پر گنجایش نہین ہے) اس بیان مجمل کی کچھہ ضرورت ہوگی کہ اگر حرارت بلا واسطہ اوس برتن کو دیجاوے جسمین بخار موجود ہے تو زیادتی مذکورہ بالا کے حاصل کرنیکے لئے

جسقدر ایندھن صرف ہوگا اوسیقدر ایندھن سے بہت زیادہ
جرِ ثقیلی طاقت پیدا ہوگی ۔ درصورتیکہ وہی حرارت پانی سے بخار
بنانیکے واسطے دیگ کو پہونچائی جاوے ۔ لہذا اس قاعدہ کو زیادہ
بیان کرنیکی ضرورت نہین ہے کیونکہ ہنوز بخار مین ایسا مفید ثابت
نہین ہوا ہے +

باب دہم اس بیان مین کہ پسٹن اسطوانہ کے ایک سرے سے دوسرے
سرے تک کسی ایک جرِ ثقیلی قوت کے ساتھہ کیونکر متحرک کیا جاسکتا ہے

۱ ۔ یہہ بات ظاہر ہے کہ اگر اسطوانہ کی ایک جانب سے بخار داخل کیا جاوے
اور دوسری جانب سے خارج کیا جاوے تو پسٹن بخار کے دباؤ سے
جسطرف سے بخار داخل کیا گیا تھا متحرک ہوگا +

۲ ۔ جبکہ پسٹن اسطوانہ کے آخر تک پہونچ جاوے اور بخار جسنے اوسکو
دھکیلا تھا نکال دیا جاوے اور اگر دوسری جانب سے بخار پھر
داخل کیا جاوے تو پسٹن پھر پیچھے ہٹ جاویگا پس اس حرکت پسی
اور پیشی کیواسطے صرف ایسی ترکیب ضرور ہے کہ جسکے ذریعہ سے ہر سرے
اسطوانہ کے بخار کو متواتر داخل اور خارج کرتے رہین +

۳ ۔ اسکے واسطے کسی قسم کے دو دو سوراخ اسطوانہ کے دونو

سروں پر ہونے چاہئین یعنی ایک بخار کے داخل کرنے اور دوسرا خارج کرنیکے واسطے جن دو دو سوراخون مین سے ایک ایک سوراخ اوس دیگ مین راستہ ہونا چاہیئے جہان بخار پیدا ہوتا ہے اور دوسرا دوکو آلہ تحلیل سے کہ جہان بخار کالعدم ہوجاتا ہے +

۴ - اس مین بھی یہی لازم آتا ہے کہ کسی ذریعہ سے یکے بعد دیگرے ہر ایک سوراخ کھلتا اور بند ہوتا رہے ایسے بہت ذریعے ہین کہ جنسے یہہ بات پیدا ہوسکتی ہے +

۵ - ڈھکنون یا ڈاٹون سے جو سوراخون مین بہت تنگ چسپان ہون اور مثل شیشہ یا بوتل کے ڈاٹون کے باری باری سے اوٹھہ جاوین اور پھر بند ہوجاوین یہہ بات حاصل ہوسکتی ہے صرف اتنا ہی فرق ہے کہ انکی شکل زیادہ مخروطی ہوتی ہے تاکہ فوراً کھل سکیں اور بند ہوسکین ڈاٹ اکثر پیل یا گن میٹل یعنی پیچرس کے بنتے ہین اور ایسے گھستے اور رگڑے جاتے ہین کہ سوراخون مین بالکل درست اور ٹھیک بیٹھہ جاوین - ان تجاویز کو بیپٹ ویلوس کہتے ہین جن سوراخون کو دیگ سے تعلق ہے اونکو استیم ویلوس یعنی سوراخ درآمد بخار کہتے ہین اور جنکو آلہ تحلیل سے تعلق ہے اونکو ایکز ہاسٹنگ ویلوس یعنی سوراخ برآمد بخار کہتے ہین +

۶ - اب فرض کرو کہ یہہ تمام تجاویز ہمارے پاس موجود ہین اور درست ترکیب اونکے کھولنے اور بند کرنیکی بھی موجود ہے تو انجن چلانا ایسا آسان معلوم ہوگا کہ جیسا چاہیئے +

۷ - اگرچہ یہہ ضرور نہین ہے کہ اسطوانہ عمودی یا کھڑی شکل مین بنا رکھا جاوے اور اکثر ایسا نہین ہوتا ہے تاہم آسانی بیان کے واسطے ہم اوسکو عمودی شکل مین فرض کرینگے اور دونو اِسٹیم ویلوس یعنی سوراخ درآمد بخار کا سوراخ بالائی اور سوراخ زیرین نام رکھینگے اور اسیطرح سے دونو سوراخ برآمد بخار کو فرض کرو کہ پسٹن اسطوانہ کے اوپر کی جانب سے حرکت کرتا ہے اور اوسکے نیچے اسطوانہ مین بخار بھرا ہے اور تمام سوراخ بند ہین اب فرض کرو کہ اپر اِسٹیم ویلوس یعنی بالائی سوراخ درآمد بخار اور لوور ایگزہاسٹنگ ویلوس یعنی زیرین سوراخ برآمد بخار ایک ساتھہ ہی کھول دیئے جاوین تو بالائی سوراخ درآمد سے پسٹن کے اوپر بخار آویگا۔ اور بخار جو نیچے جمع تھا وہ زیرین سوراخ برآمد سے نکلکر آلہ تحلیل مین جاکر معدوم ہوجاویگا۔ پس پسٹن کے نیچے خلا ہوجاویگا اور اسکے اوپر بخار کا دباؤ ہوگا جسکے سبب سے وہ اسطوانہ کی پیندی مین اوتر آویگا +

۸ - جب پسٹن اوتر آوے تو وہ دونو سوراخ جو ابھی کھلے ہوئے تھے بند کر دئے جاوین تو اسطوانہ کی چوٹی کا راستہ جو دیگ سے بند ہوجاویگا اور نیچے کا راستہ آلہ تحلیل کے ساتھ بند ہوجائیگا اب دوسرے دونو سوراخون کو یعنی نیچے کا سوراخ درآمد اور اوپر کا سوراخ برآمد کھول دو تو بخار جو اسطوانہ مین پسٹن کے اوپر موجود تھا فوراً سوراخ برآمد سے گذر کر آلہ تحلیل مین معدوم ہوجاویگا اور تازہ بخار نیچے کے سوراخ درآمد سے گھسکر پسٹن کو اوپر کی جانب کو دباویگا (اور پسٹن کے اوپر تو خلا ہووے ہی گا) یہان تک کہ وہ یعنی (پسٹن) اسطوانہ کی چوٹی تک چڑھ جاوے - اگر متواتر یہی عمل کیا جاوے یعنی دو دو سوراخ نوبت بہ نوبت کھولے اور بند کئے جاوین تو ظاہر ہے کہ اسطوانہ مین پسٹن ایک سرے سے دوسرے سرے تک متحرک رہیگا +

۹ - قدیم اسٹیم انجن مین سوراخون کا عمل کھولنے اور بند کرنیکا آدمی کے ہاتھ سے ہوا کرتا تھا اور مثل تمامی دوامی حرکات جرثقیلی کی جو انسان کی مرضی پر منحصر ہون بالکل بیضابطہ طور پر ہوتا تھا بعد ازان یہہ معلوم ہوا کہ خود پسٹن سے یہہ عمل نہایت صحت - تیقن - اور درستی سے ہوسکتا ہے - کہتے ہین کہ ایک جاہل لڑکا مسمی ہمفری پاٹر اس ترقی کا موجد تھا جسکے سبب سے اسٹیم انجن مرتبہ اول مین خود متحرک اور خود منتظم ہوگیا +

۱۰ - بیان مذکورہ بالا سے ظاہر ہے کہ اگرچہ یہہ چار سوراخ جداگانہ ہیں لیکن انکی حرکت ایک ہی ہے اور چارون کو ایک دوسرے سے بآسانی ایسا متعلق کر سکتے ہین کہ کل کے کسی حصہ مناسب کو حرکت خفیف دینے سے سب متحرک ہو سکتے ہین +

۱۱ - جب کہ پیشٹن اسطوانہ کی چوٹی پر پہنچتا ہے تو دو سوراخ یعنی بالائی سوراخ درآمد بخار و زیرین سوراخ برآمد بخار کے کھلنے کی ضرورت ہوتی ہے اور دوسرے دو سوراخ یعنی زیرین سوراخ درآمد بخار اور بالائی سوراخ برآمد بخار کا بند رہنا ضرور ہے - یہہ تمام حرکات وقت واحد مین ہوتے ہین اب بآسانی سمجھ مین آسکتا ہے کہ یہہ چارون سوراخ ایسے متعلق ہو سکتے ہین کہ صرف ایک ہی حرکت سے دو سوراخ کھل جایا کرین اور دوسرے دو بند ہو جایا کرین +

۱۲ - جبکہ پیشٹن اسطوانہ کی پیندی مین پہنچتا ہے تو اوسکی طرف مقابل مین ایک ہی حرکت سے یہہ مدعا بر آویگا یعنی زیرین سوراخ درآمد بخار اور بالائی سوراخ برآمد بخار کھل جاوینگے - اور بالائی سوراخ درآمد اور زیرین سوراخ برآمد بند ہو جاوینگے +

۱۳ - یہہ راستے جو دیگ اور آلہ تحلیل کو اسطوانہ کے سرے کے ساتھ واقع ہین انکا بند وبست اور بھی آسان ترکیب سے ہو سکتا ہے بہ نسبت پیشٹن دلوس کے

کہ جنکا ذکر ابھی ہو چکا ہے +

۱۴ — ہر دو جانب اسطوانہ کے سرے پر کے دونو سوراخ بعض اوقات چپٹی سطح پر بنتے ہین جنپر دو ڈھکنے مثل جھل ہل کے چلتے رہتے ہین اور ان دونو کو بوسیلہ ایک ڈنڈے یا کسی اور ٹھوس چیز کے جو اسطوانہ کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک پہنچتی ہو تعلق ہوتا ہے۔ اگر جھل ہل مناسب جگہہ پر ہو تو اس ڈنڈے کے اوپر اور نیچے حرکت دینے سے دو سوراخ درآمد اور برآمد کھلتے اور بند ہوتے جاوینگے جنسے وہ اثر پیدا ہوگا کہ جسکا ہم ابھی ذکر کر چکے ہین +

۱۵ — ان تجاویز کو اسلائیڈ ٹس کہتے ہین +

۱۶ — اگر بخار توسیعی استعمال کیا جاوے یعنی قبل از پورا ہونے ضرب پسٹن کے بخار کو بند کر دین تو ان سوراخون کے کھلنے اور بند ہونے کی اوقات یکسان ہون گی +

۱۷ — اسصورت مین ایکطرف کا سوراخ درآمد بند کیا جاویگا جبکہ پسٹن نے صرف ایک جزو اپنی ضرب یا حرکت کا پورا کیا ہو اور دوسری جانب کا سوراخ درآمد نہ کھولا جاویگا تاوقتیکہ ضرب یا حرکت پسٹن کی پوری نہ ہو جاوے +

۱۸ — جبکہ انجن اسطرح پر جلدی جاتے ہین تو ان اوقات پر سوراخون سے

کام لیا جاتا ہے یعنی (۱) شروع مین جب کہ ابتدائے بخار داخل کیا جاتا ہے
پسٹن کے ڈھکیلنے کو (۲) کسی درمیانی درجہ پر کہ جب آمد بخار بند کر دیجاتی
ہے (۳) انتہا پر جبکہ بخار دوسری جانب سے داخل کیا جاتا ہے -
اگر بیسٹ ویلوس استعمال کیجاوین جیسا کہ ہمنے پیشتر بیان کیا ہے اور ہر ایک پر
حرکت جداگانہ ہو تو آسانی سے سمجھ مین آسکتا ہے کہ کیونکر یہہ اثر پیدا
ہوگا - لیکن اسلائیڈس مین بھی اگر ڈھکن سوراخون پر درستی سے
لگائے جاوین تو ایسا بندوبست ہو سکتا ہے کہ پسٹن کی ضرب کے مختلف
اوقات پر دو متواتر حرکتون سے یہی نتیجہ پیدا ہو - شروع حرکت مین
اسلائیڈس کچھ آگے کو بڑہ جاوین گے اور بخار ایک جانب سے پسٹن کے
داخل کیا جاتا ہے اور دوسری جانب سے خارج کیا جاتا ہے - درمیانی
درجہ پر جبکہ اسلائیڈس اور آگے بڑہ جاتے ہین آمد بخار بند کیا جاتا ہے
لیکن دوسری طرف سے خروج جاری رہتا ہے - ضرب کے اختتام پر سلائیڈس
کی دوسری حرکت سے دوسری جانب کو آمد بخار اور طرف مقابل سے
خروج بخار ہوتا ہے +

۱۹ - بخار کے دخول و خروج کی اور بھی ترکیب ہے کہ جسکو کاکس یعنی
ملسوت کہتے ہین - یہہ کاکس یا ڈاٹ بناوٹ مین مثل اون ملسوتون کے
ہوتے ہین جو پانی کے نل مین پانی کے روک دینے کیواسطے لگا دیے جاتے ہین +

ایک ٹھوس دہانی مخروط جسکا پتلا سرا کاٹ ڈالا گیا ہو ایک مجوف مخروط مین ایسی تنگی کے ساتھہ گردش کرتا ہے کہ بخار کا گذرنا ممکن نہو اِس ٹھوس مخروطی ڈاٹ مین دو یا زیادہ راستے ہوتے ہین اور اوتنے ہی سوراخ یا راستے مجوف مخروط مین بھی ہوتے ہین ایسا کہ ڈاٹ کو پھرانے سے دونو کے سوراخ ایک دوسرے پر آجاوین اور جیسے کہ کوئی رقیق سیال شے ڈاٹ کے ذریعہ سے نکل سکتی ہے اوسیطرح ڈاٹ کے پھرانے سے اسطوانہ مین بخار داخل یا خارج ہوسکتا ہے +

۲۰ — اِس تجویز سے یہہ پایا جاویگا کہ راستے دخول و خروج (یا درآمد و برآمد) بخار کے جو اسطوانہ کی چوٹی اور پینیدی سے تعلق رکھتے ہین ایک ہی جگہہ ہوسکتے ہین - لیکن اسمین کچھہ وقت نہین ہے اگر اِس جگہہ سے کہ جہان ڈاٹ لگا ہوا ہے اسطوانہ کی چوٹی اور پینیدی تک نل لگا دئے جاوین جسمین سے بخار گذر سکے تو کفایت کرتا ہے +

۲۱ — اِس تجویز مذکورہ بالا پر ایک اعتراض عملی لازم آتا ہے - یہہ کہ پسٹن کی ہر ایک ضرب مین اوسقدر بخار جو نل کے راستہ مین موجود ہوگا بیکار جاویگا کسواسطے کہ اِس مقدار بخار کا پسٹن کی حرکت پر کچھہ اثر نہوگا پس بخار اسصورت مین ہمیشہ ضایع ہوگا اور اوسکا اندازہ وہی ہوگا جو نسبت نلون کی وسعت کو اسطوانہ کے ساتھہ ہے ؀

۲۲ — منجملہ اور سببا بون کے یہہ بھی ایک سبب ہے جس وجہہ سے ڈاٹ یا سوراخ جو اسطوانہ کے سرون سے کیسقدر فاصلہ سے رہتے ہین صرف چھوٹے انجنون مین کہ جنمین پیسٹن کی ضرب کم ہوتی ہے استعمال کئے جاتے ہین بڑے قسم کے انجنون مین جنکے پیسٹن کی ضرب لمبی ہوتی ہے سوراخ یا ویلوس ہر سرے پر نزدیک پیسٹن کے رکھے جاتے ہین اور یہہ ویلوس جداگانہ ترکیب سے متحرک کئے جاتے ہین +

۲۳ — پیپیٹ ویلوس کو بعض وقت اسپنڈل ویلوس بھی کہتے ہین عمل مین یہہ ویلوس زیادہ مفید ہوتے ہین بنسبت سلائیڈس یا کاکس کے کیونکہ نہایت سرعت سے کہلتے اور بند ہوتے ہین اور کم گھستے ہین اور کم ٹپکتے ہین - اور ظاہر ہے کہ وہ رگڑ بھی کم کھاتے ہین +

۲۴ — جیسا کہ پیشتر بیان ہو چکا ہے یہہ ویلوس مخروطی شکل کے ہوتے ہین اور مجوف مخروطی شکل مین رکھے جاتے ہین اور گھسکر ایسے مدور کئے جاتے ہین کہ ایسے تنگ اور چسپان ہون کہ بُخار تک نکلنے کی گنجائش نہو - زاویہ اس شکل مخروطی کا اکثر ۴۵ درجہ کا ہوتا ہے - کیونکہ اگر کم مخروطی ہو تو ویلوس اپنی جگہہ مین بیٹھہ کر تنگ ہو جاوینگے اور اگر زیادہ مخروطی ہون تو چھوٹنے یا ٹپکنے کا اندیشہ ہے +

۲۵ — جبکہ سلائیڈس استعمال کئے جاتے ہین تو کوئی ایسی ترکیب

کیجاتی ہے کہ جسکے سبب سے وہ اوس سطح کے ساتھہ جس سے وہ ملحق ہین ایسا مس کرتے ہوئے حرکت کرین کہ بخار کے نکلنے کو گنجایش نہو۔ یہہ مطلب حاصل ہوتا ہے یا تو سن کو چربی مین لت کر کے لپیٹ دینے سے یا سطح جماداتی سے کہ جسکو مٹیلک پیکنگ کہتے ہین اور جو کمان کے سبب سے اوٹھتی رہتی ہے اور اسطوانہ کے سطح سے رگڑتی رہتی ہے +

۲۶ — درستی اور خوبی پسٹن کے عمل کی اس امر پر زیادہ تر موقوف ہے کہ پسٹن اسطوانہ کے اندر ایسا چسپان اور تنگ ہو کہ بخار کا نکلنا ممکن نہو۔ اگر ذرا سا بھی بخار کسی ایک جانب سے دوسری جانب کو نکل جاوے تو وہ خلا کیطرف رجوع کریگا اور اگرچہ سچ ہے کہ وہان پہونچکر آلہ تخلیل مین گھس جاویگا اور ظاہر اپسٹن کی حرکت کو روکے گا بھی نہین لیکن تاہم باعث تضیعہ قوت ہوگا +

۲۷ — پسٹن کو نباتات لپیٹ دینے سے یا جمادات لگانے سے تنگ کیا کرتے ہین +

۲۸ — عموماً سن لپٹی ہوئی پسٹن دو مدور دھاتی پترون سے بنتی ہے جنکو ایک دوسرے پر رکھکر پیچون کے ذریعہ سے کس دیتے ہین — درمیان دونو پترون کے کنارون کے اطراف مین ایک جوف ہوتا ہے جسمین کچا سن یا نرم رستی جسکو گاسکیٹ کہتے ہین بھر دیجاتی ہے اور

پسٹن کے اطراف لپیٹ دیجاتی ہے - نیچے اور اوپر کے پتروں کو پیچ سے کس دینے سے یکسان ہموار اور سخت لبستہ ہو جاتا ہے +

۲۹ - بعد ازان یہہ بندش پھر دبائی جاتی ہے تا کہ پھیلکر اسطوانہ کی سطح سے مس کرتی رہے - اوسکو پگھلی ہوئی چربی مین لت کرتے ہین چربی کو پسٹن کے اوپر قیف کے ذریعہ سے ڈالتے ہین اور اوسپر ڈاٹ لگاتے ہین تا کہ بخار نکلنے نہ پاوے +

۳۰ - ان مانند کے انجنون مین کہ جنکی ترمیم اور ترقی بخوبی عمل مین آچکی ہے میٹلک پیکنگ اکثر کام مین آتی ہے -

- پسٹن کے دونو پترون کے درمیان بہت سے چھلے ایک دوسرے پر رکھے جاتے ہین یہان تک کہ جوف دونو پترون کے بیچ مین ہوتا ہے بھر جاوے - ان چھلون کا قطر اسطوانہ کے قطر سے ذرا کچھ کم ہوتا ہے چھلون کے اکثر تین تین چار چار ٹکڑے کرکے قوسون کو اسطرحپر رکھتے ہین کہ نقطے جہان پر وہ کاٹے گئے ہین ایک دوسرے سے متفق نہون - ان قوسون کے اندر کمانیان لگاتے ہین جنکے سبب سے وے اسطوانہ کی اندرونی سطح سے مس کرتے رہتے ہین - قوسون کی ساخت اور خود اسطوانہ کی شکل اسقدر درست کی گئی ہے کہ پسٹن پورے پورے اثر کے ساتھہ کام کرتا ہے اور جسقدر اوس سے کام لیا جاوے بجاے بگڑنیکے اوسمین ترقی

ہوتی جاتی ہے +

۱۳ - تمامی توضیحات مذکورہ بالا مین یہہ فرض کیا گیا تھا کہ بخار دونو سرون سے اسطوانہ کے اوس وقت مین داخل کیا جاتا ہے کہ جب پسٹن اسطوانہ کے سرے پر پہونچ جاوے اور دوسری جانب کو حرکت کرنیکو ہو لیکن عمل مین یہہ مناسب معلوم ہوتا ہے کہ جسوقت پسٹن اسطوانہ کے سرے پر پہونچنے کو ہو اوس سے کچھہ ہی پہلے بخار داخل کیا جاوے کیونکہ پسٹن اور پسٹن راڈ اور کل کے اون حصون کی حرکت کہ جنپر پسٹن کی بیشی و بیشی کی حرکت موثر ہوتی ہے دفعتاً بدلتی ہے اور اس دفعتاً تبدل سے جو جھٹکا پیدا ہوتا ہے وہ اس ترکیب سے ہوگا بخار جو بہ نسبت کے ذرا پہلے داخل ہوتا ہے وہ مثل ایک گدی کے کام دیتا ہے اور پسٹن کی جھوک سنبھالتا ہے پس ان اور دوسرے اسباب سے کہ جنکی تفصیل عمل سے متعلق ہے انجن کے چلانے مین ویلوس کے کھلنے کا وقت نہایت مفید سمجھا گیا ہے اور اسی وجہ سے کلون مین ایسی ترکیب کرتے ہین کہ ویلوس کے کھلنے کا وقت غایت صحت کے ساتھہ صلاح پاتا رہے +

باب یازدہم - اس بیان مین کہ پسٹن راڈ کی حرکت تحتانی و فوقانی کیونکر شہتیر تک پہونچائی جاتی ہے

۱ - سواے بعض مواقع کے اسٹیم انجن مین طاقت جو پسٹن سے

پیدا ہوتی ہے اولاً شہتیر تک پہونچائی جاتی ہے۔ شہتیر ایک مستقل محور پر ٹھیرا ہوتا ہے اور پسٹن کی وجہ سے متواتر اوپر نیچے متحرک ہوتا ہے بادی النظر میں معلوم ہوگا کہ پسٹن کی حرکت کو بلا واسطہ شہتیر تک پہونچا سکتے ہیں اسطرح سے کہ ان دونوں کے سرون کو جوڑ دین لیکن ذرا سے غور سے معلوم ہوگا کہ بلا واسطہ جوڑ دینا بیان مذکورہ بالا سے تطابق نہ رکھے گا +

۲ — یاد ہوگا کہ پسٹن راڈ ایک موٹا لوہے کا ڈنڈا ہے جو درستی سے بنتا ہے اور صیقل کیا جاتا ہے اور پسٹن کے عین مرکز مین مضبوطی سے لگایا جاتا ہے پسٹن اور اسطوانہ کی بناوٹ اور اونکے عمل مقتضی اس امر کے ہین کہ پسٹن راڈ ایک خط مستقیم پر اوپر نیچے حرکت کرے لیکن شہتیر کا سرا جب اپنی دُہری پر حرکت کریگا تو البتہ اوسکی حرکت اوپر نیچے کی ہوگی لیکن خط مستقیم پر نہوگی بلکہ ایک دایرہ کے قوس مین ہوگی جسکا مرکز وہی ہوگا جو شہتیر کی دُہری ہے لہذا اگر پسٹن کے سرے کو شہتیر کے سرے سے بلا واسطہ جوڑ دین تو پسٹن بھی شہتیر کے ساتھ قوس مین حرکت کریگا۔ پسٹن خمیدہ ہو جاویگا اور اوسکی حرکت سے اسطوانہ مین خلل واقع ہوگا +

۳ — اس دقت کو کتنی ہی طرح سے دفع کرسکتے ہین۔ لیکن سب مین

یہی ضرور ہوگا کہ درمیان پسٹن راڈ اور شہتیر کے سرون کے کوئی آلہ ایسا لگایا جاوے کہ جس سے پسٹن کی حرکت مستقیم اور شہتیر کی حرکت قوسی باقی رہے +

۴ ـ سب سے آسان طریقہ یہہ ہے کہ درمیان مین ایک دہاتی ڈنڈا ایک طرف سے شہتیر کے سرے پر بذریعہ ڈھبری لگا دیا جاوے اور دوسری طرف سے پسٹن راڈ کے سرے سے ـ مگر اس صورت مین بھی پسٹن راڈ اپنی حرکت مستقیم سے تجاوز کریگا تا وقتیکہ کسیطرحکا آلہ اوسکی اصلاح کے واسطے نرکھا جاوے +

ـ اس اصلاح کا عام طریقہ یہہ ہے کہ پسٹن راڈ کی چوٹی پر ایک ترچھا ڈنڈا لگاتے ہین جس سے اوسکی شکل انگریزی حرف T کیطرح کی ہو جاتی ہے ـ اس ڈنڈے کے سرے سیدھے مستقل ڈنڈون پر متحرک کئے جاتے ہین تاکہ یہہ سیدھے ڈنڈے پسٹن راڈ کو خط مستقیم سے متجاوز ہونے سے باز رکھین ـ جوڑ (خواہ ایک ہو یا زیادہ) جو پسٹن اور شہتیر کو جوڑتے ہین اونکو اس ترچھے ڈنڈے کے سرون سے متعلق کر دیتے ہین +

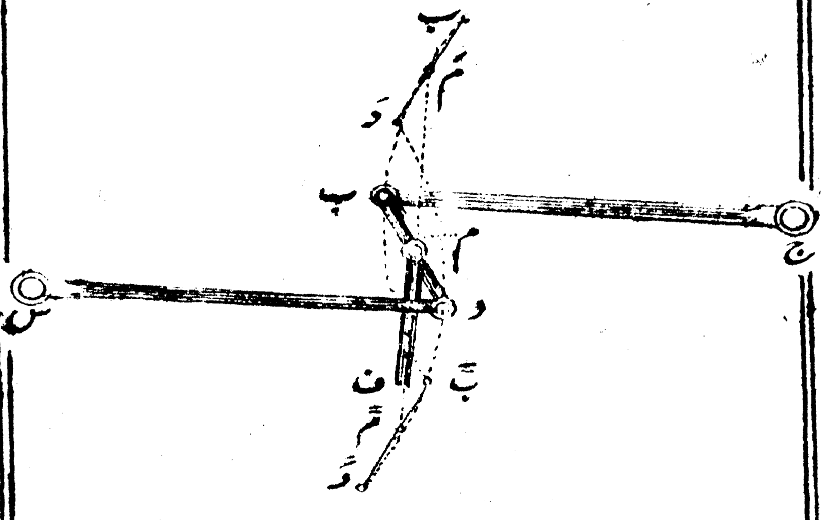
۵ ـ یہہ کوئی ضرورت نہین ہے کہ شہتیر خواہی نخواہی استعمال ہی کیا جاوے بلکہ چھوٹے اور مضبوط انجنون مین شہتیر لگایا ہی نہین جاتا ہے ـ صرف ایک ڈنڈا پسٹن کے کراس یعنی چلیپا سرے سے بلا واسطہ اوس تنسے سے

لگا دیتے ہین جسکو انجن سے کھینچنا منظور ہے *

۶ بہت سی صورتون مین اور خاصکر بڑی قسم کے انجنون مین جو انگلستان کے کارخانون مین کام مین آتے ہین پسٹن راڈ کو شہتیر سے بذریعہ اوس آلہ کے لگا دیتے ہین جسکو آلہ حرکت متوازی کہتے ہین اسمین چند ڈنڈے اس ترکیب سے لگائے جاتے ہین کہ جبکہ ایک پوٹ مثل شہتیر کے اوپر نیچے حرکت قوسی کرے تو اوسمین ایک نقطہ ایسا ہوگا جو خط مستقیم پر اوپر نیچے حرکت کریگا *

۷ مختلف تجاویز اور نسبتون سے یہہ امر ایسا درستی سے حاصل ہو سکتا ہے کہ تمام جر ثقیلی کامون مین کارآمد ہو لیکن وہ تجویز جسکو حرکت متوازی کہتے ہین اور جسکا موجد مسٹر واٹ تھا اوسکا اصول ذیل مین بیان کیا جاتا ہے *

(دیکھو تصویر نمبر ۱)



۸ ۔ فرض کرو کہ دو ڈنڈے ب ج اور س د پوشٹ کے ذریعہ سے دو مقام ج اور س پر مضبوطی سے لگے ہوئے ہین جہان وہ قوس ب ب اور د د مین نیچے اوپر حرکت قوسی کرتے ہین۔ فرض کرو کہ اونکی حرکت چھوٹے قوس مین محدود ہے ۔ اب دونون ڈنڈون کے سرون مین ایک تیسرا ڈنڈا ب د بذریعہ پوشٹ لگا دو۔ اِس تیسرے ڈنڈے ب د کا مرکز فرض کرلو کہ م ہے۔ اگر ڈنڈا ب ج اپنے مرکز ج پر اوپر نیچے قوس ب ب مین حرکت دیا جاوے تو اوسکے سبب سے ڈنڈا س د بھی قوس د د مین اوسیطرح پر حرکت کرنے لگے گا تب معلوم ہوگا کہ نقطۂ م خط م م مین اوترتا چڑھتا ہے اور یہہ خط خط مستقیم سے (سمت الراس مین) زیادہ متجاوز نہوگا۔ فی الحقیقت اگر نقطۂ م پر ایک پنسل لگا دیا جاوے اور اوسکے نیچے کوئی سطح ملحق کیا جاوے تو ڈنڈون کی حرکت سے سطح پر پنسل سے ایک خط سمت الراس پیدا ہوگا۔ اب اگر ب ج کو انجن کا شہتیر سمجھین اور ب د اور س د طریقہ مذکورہ بالا سے جوڑے ہوئے ہون اور س مستقل پوشٹ سے لگا ہوا ہو تو نقطۂ م۔ اگر پسٹن راڈ کی چوٹی سے لگا دیا جاوے تو اوسکے

ساتھہ یہ آزادی تمام خطِ سمت الراس مین اوپر نیچے متحرک رہیگا اور ڈنڈون کی ترکیب سے جنکو ابھی بیان کرچکے ہین شہتیر کے سِرے ب کو بھی حرکت دیگا۔

۹ — اِسکے ثبوت کامل کے واسطے ریاضی کے اون اصول کی ضرورت ہوگی کہ جنکا بیان اس جگہہ ممکن نہین ہے اور نہ فی الحقیقت ازروے اقلیدس کے نقطہ م کی حرکت بالکل خط مستقیم پر ہے مگر ان حدود مین کہ جنمین پسٹن اور شہتیر حرکت کرتے ہین نقطہ م کا تجاوز خط مستقیم سے اسقدر کم ہے کہ عمل مین مطلق فرق نہین آتا۔

— تجویز مذکورہ بالا کا عمل اسطرح سمجھا جاسکتا ہے۔ کہ جب کہ نقطہ ب اوپر ہٹ کر ۔ ب پر پہونچتا ہے تو ڈنڈے ب د کا اوپر کا سرا کسیقدر داہین جانب کو ہٹ جاتا ہے اور اوسیوقت نیچے کا سرا د د پر پہونچکر ذرا باہین جانب کو سرک جاتا ہے۔ جبکہ سرا ب اوترتا ہے مقام بٓ پر اور د دٓ پر تو سرے پھر کھنچ جاتے ہین ایک ذرا داہین اور دوسرا باہین جانب کو۔ اب یہہ بآسانی سمجھہ مین آسکتا ہے کہ اس صورت مین جبکہ ہر دو سرے ڈنڈے ب د کے داہین اور باہین طرف کو متحرک ہوتے ہین تو اوسکے

درمیان مین ایک نقطہ ایسا ہوگا کہ کسی جانب کو تجاوز نکریگا۔ فی الحقیقت
اس ڈنڈے ب د کا اوپر کا نصف حصہ داہنی جانب کو اور نیچے کا
نصف حصہ بائین جانب کو ہمیشہ مائل رہیگا لیکن اسمین نقطہ درمیانی
پر کچھہ اثر نہوگا بلکہ وہ نقطہ سیدھا خط مستقیم پر اوپر اور نیچے
حرکت کریگا۔ یہی حرکت متوازی کا اصول ہے۔

۱۰۔ لیکن یہہ اصول عمل مین زیادہ پیچیدہ معلوم ہوتا ہے کیونکہ شہتیر اور
پسٹن راڈ کی درستی بندوبست کے واسطے بہت سے ڈنڈے اور
جوڑ لگانے پڑتے ہین۔ مگر یہہ تمام وہ امور ہین کہ جن سے جر ثقیل مین
سہولیت ہوتی ہے۔ لیکن حرکت متوازی کے اصول پر انکا کچھہ اثر نہین
ہوتا۔ یہان سے یہہ ثابت ہوا کہ اوپر اور نیچے کی حرکت مستقیم
پسٹن راڈ کی شہتیر کے سرے پر جو قوس مین واقع ہے ایک حرکت
اوپر نیچے کی پیدا کرتی ہے۔

۱۱۔ اگرچہ تجویز مذکورہ بالا مین ہمنے سطرح پر بیان کیا ہے کہ گویا
اسطوانہ سمت الراس مین رکھا ہے اور شہتیر پسٹن راڈ پر۔ لیکن یہہ
نشست نہ تو ضروری اور نہ ہمیشہ اختیار کیجاتی ہے بعض اوقات
شہتیر اسطوانہ کے نیچے رکھا جاتا ہے اور ڈنڈے حرکت متوازی
کے معہ رہبر اور چلیپا سر کے اتنے لنبے بنائے جاتے ہین کہ شہتیر تک

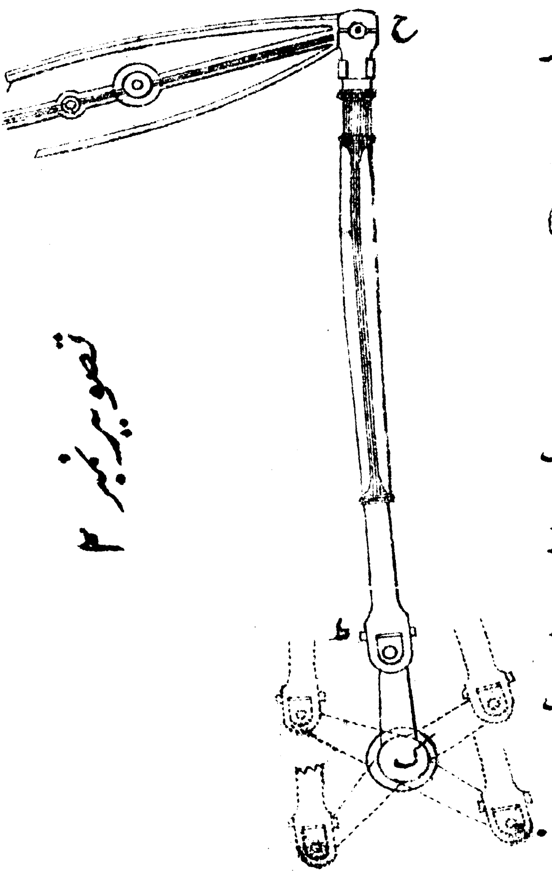
پہنچ جاوین - بعض وقت اسطوانہ کی نشست افقی اور شہتیر کی سمت الٹی
ہوتی ہے بلکہ ایسے بھی موقع ہوتے ہین کہ اسطوانہ کو کسی ایک جانب کو
مائل رکھتے ہین - لیکن یہہ تمام امور بندوبست کے متعلق ہین جو حسب مواقع
استعمال انجن کے عمل مین آتے ہین - انکو جرثقیل اصول سے کچھہ بحث نہین

باب دوازدہم اس بیان مین کہ شہتیر کے اوپر نیچے کی حرکت سے لگاتار گردش کیونکر پیدا ہوتی ہے

۱ - فنون مین جملہ حرکات سے لگاتار گردش زیادہ درکار ہوتی
ہے - ہر قسم کے کارخانون مین چکیان کل سے متحرک کیجاتی ہین جسکو
ایک پہیہ سے جو متواتر چکر مین ہتا ہے حرکت پہنچتی ہے - سمندرون مین جہاز
دخانی پیڈل ویل یا اسکریوز کے ذریعہ سے چلتے ہین جنکو حرکت مدور
دینی پڑتی ہے - ریل کی سڑک پر گاڑی چلائی جاتی ہے اسطرح پر
کہ ایک یا زیادہ پہیون کو طاقت مناسب سے متحرک کرین پس ظاہر ہے
کہ مقدم اور مفید مسئلہ جو اسٹیم انجنیر کو حل کرنا چاہیئے وہ یہہ ہے
کہ پسٹن راڈ کی باہمی حرکت سے پہیہ کا متواتر چکر مین پھرنا کیونکر
ہو سکتا ہے +

۲ - وہ آلہ جسکے ذریعہ سے یہہ بات عموماً حاصل ہوتی ہے اوسکو

کنیکٹنگ راڈ اور کرینک کہتے ہین - کرینک ایک سیدھا ڈنڈا ہے
جو بعض اوقات اوس پہیئے کے مرکز مین جسکو چکر دینا منظور ہے
لگایا جاتا ہے اور پہیہ اوسیطرح چکر کرتا ہے جیسے دستہ منجنیق
چرخہ کو چکر دیتا ہے اسیطرح سے اِس شکل مین اگر ک مرکز ہو کہ
جسکو حرکت دینا
منظور ہے اور
ط ک آرم
یا لیور (بیلکن)
کہ اس مرکز پر لگا
ہوا ہو - ایک
الیمین جسکو کرینک
پن کہتے ہین جو ڑ
ط پر لگی ہوئی ہو
جہان پر کنیکٹنگ
راڈ - کرینک سے
لگی ہوئی ہے - ط
ح - مضبوط



تصویر نمبر ۱۰

لوہے کا ڈنڈا کرینک پن سے شہتیر تک لنبا اور پن کے ذریعہ سے شہتیر سے متعلق ہے - وزن کنیکٹنگ راڈ کا ایسا رکھا جاتا ہے کہ بالکل ہموزن رکھے پسٹن اور اوسکی راڈ کو جو دوسرے سرے پر شہتیر کے لگے ہوتے ہین - اس شکل مین کرینک اور اوسکی جگہہ جو گردش مین تبدیل ہوتی جاتی ہے خطوط منقوط مین دکھالی گئی ہے - جیسے کہ سرا شہتیر کا اوپر اور نیچے حرکت کریگا کرینک اپنے مرکز کے اطراف دورہ کریگا اور ایک لگاتار چکر پیدا ہوگا اور اگر کوئی اور بہیتہ محور کرنک پر باندہ دیا جاوے یا جوڑ دیا جاوے تو اوسکو بھی متحرک کردیگا +

۳ - پسٹن کی حرکت کرینک پر صاف معلوم ہونیکے واسطے فرض کرو کہ پسٹن کی ضرب نیچے کی جانب کو ہے - بخار کا دباو جو پسٹن پر ہے بذریعہ راڈ اور درمیانی پرزون کے شہتیر کے سرے تک پہونچتا ہے - اور وہ سرا نیچے کو کھنچتا ہے اور دوسرا سرا معہ کنیکٹنگ راڈ کے اوپر کو اوٹھہ جاتا ہے - اسطرح پر جب کہ پسٹن اسطوانہ کی بیندی مین اوتر جاتا ہے تو کرینک جائے اسفل سے مقام اعلی کو چڑہ جاتا ہے - علی ہذالقیاس جب کہ پسٹن چڑہ جاتا ہے تو بخار کا دباو مثل پیشتر کے بذریعہ پسٹن راڈ

شہتیر تک پھونچتا ہے۔ یہہ سرا شہتیر کا چڑہتا ہے اور دوسرا سرا معہ کنکٹنگ راڈ کے اوترآتا ہے جسکے سبب سے کرینک مقام اسفل مین مقابلہ اوسطرف کے کہ جہان وہ چڑھا تھا اوترآتا ہے اور اسیطرح ایک متواتر چکر پیدا ہوتا ہے۔

۴ ـ لیکن اس حرکت مین چند امور قابل لحاظ ہین۔ کرینک اپنی حالتِ گردش مین دو ایسے مقام پر آتا ہے کہ جہان قوت بخار حرکت کو جاری رکھنے کے واسطے موثر نہین ہوسکتی۔ یہہ مقام وہ ہین کہ جب پسٹن اسطوانہ کی چوٹی پر یا پیندی مین ہوتا ہے تو کرینک اون مقامات پر پھونچتا ہے یعنی وہ مقام کہ جہان پر کرینک کی سمتِ حرکت بدل جاتی ہے۔ جبکہ پسٹن اسطوانہ کی پیندی مین ہو تو کرینک پن بعینہ اوس محور کے اوپر ہوگی کہ جسمین کرینک لگا رہتا ہے۔ اِس صورت مین بخار کے دباؤ کا کچھہ اثر نہوگا سوائے اسکے کہ کرینک کو محور پر عمودی سمت مین نیچے کو دباوے۔ اور اِس دباؤ کا گردش کے واسطے کچھہ اثر نہوگا پس اگر اِس جگہہ پر تمام کل کو ساکن فرض کرلین تو بخار کی طاقت اوسکو ہرگز متحرک نہین کرسکتی۔

۵ ـ پھر فرض کرو کہ پسٹن اسطوانہ کی چوٹی پر ہے تو کرینک پن

مقام اسفل مین محور کے بالکل نیچے ہوگی - اور طاقت بخار کرینک پن کو اوپر
کی جانب خلاف مین محور کے ہٹاویگی جس سے گردش ہنوسکے گی لہذا
اگر کل اسمقام پر ٹھہر جاوے تو بخار اوسکو متحرک نہین کرسکتا ہے مگر ہان
کسی اور درمیانی مقام پر کرینک راڈ - کرینک پر کچھہ کچھہ مثل بلکن کے
اثر کرے گی اور اوسکو حرکت دیگی +

۶ — یہہ دو مقامات جو بیان پر بیان ہوئے کہ جہان پر کرینک پن
مقام اسفل ورا علی کو پہونچتی ہے انکو اکثر ڈیڈہ پائنٹس یعنی
مقامات سکون کہتے ہین +

— اب کوئی یہہ پوچھے کہ ہر وقت جبکہ کرینک پن ان مقامات سکون پر آتی ہے
تو انجن کی حرکت موقوف کیون نہین ہوجاتی - کیونکہ یہہ تو معلوم ہی
ہے کہ قوت محرکہ کیسی ہی طاقتور ہو وہان پر کچھہ نہین کرسکتی +

۷ — اس سوال کا جواب یہہ ہے کہ مادہ مین ایک خاصیت ہے جسکو
اینرشیا کہتے ہین جسکے سبب سے مادہ کو جس جانب کو حرکت دیجاوے
تو وہ دفعتاً نہین ٹھہرتا - گو اوسکو بیرونی طاقت نہ بھی پہونچے
بلکہ متحرک رہیگا جب تک کہ اوسکی مومنٹم یعنی آس - رگڑ یا اور کسی
مزاحمت سے ختم ہنو چکے +

۸ — چونکہ مقامات سکون پر پہونچنے تک کل پر قوت محرکہ کا کچھہ کچھہ

زور ہوتا ہے جب وہان پر پہنچتی ہے تو مومینٹم یعنی آس۔ اوس کل کو اس مقام نازک سے نکال لیجاتی ہے +

٩ ۔ علاوہ مقامات سکون کے کنکٹنگ راڈ کی حرکت جو کرینک پر ہوتی ہے اوسمین چند اسباب ایسے لاحق ہوتے ہین کہ یہان پر اونکا بیان کرنا ضرور ہوا بسبب شہتیر کے مائل ہونیکے پسٹن کی طاقت کرینک کو کنکٹنگ راڈ کی جانب مین پہنچتی ہے۔ اب اگر اوپر کی شکل کو دیکھین کہ تو اتر مقامات کنکٹنگ راڈ اور کرینک کے دکھلائے گئے ہین تو معلوم ہوگا کہ ہر گردش مین کنکٹنگ راڈ اور کرینک دو زاویہ قائمہ بناتے ہین اور باقی جگہہ مین راڈ ۔ کرینک کیطرف کم و بیش مائل رہتی ہے اور اسکے میلان کے سبب مقامات سکون مین ختم ہوتے ہین ایک مقام سکون پر ایک دفعہ تو راڈ اور کرینک ایک ہی مسلسل خط مستقیم ہوجاتے ہین اور دوسرے مقام پر گویا کرینک ۔ کنکٹنگ راڈ کے اوپر آجاتا ہے +

١٠ ۔ بغیر استعمال اصطلاحات اقلیدس کے یہہ ظاہر ہے کہ جب کنکٹنگ راڈ ۔ کرینک کے اوپر زاویہ قائمہ پیدا کرتی ہے تو اوسکی حرکت مین انتہاے درجہ کی قوت ہوگی اور جسقدر مائل ہوکر مقامات سکون کی طرف پہنچتی جاوے گی اوسیقدر اوسکی حرکت کم موثر ہوگی +

یہہ طاقت مقامات سکون کے قریب بہت کم ہو جاتی ہے اور وہان پر پہنچکر
بالکل معدوم ہو جاتی ہے۔ پس ظاہر ہوا کہ کنکٹنگ راڈ کی حرکت جو
کرینک پر ہوتی ہے ہر نصف گردش مین مختلف ہوتی رہتی ہے۔ یعنی
جبکہ زاویہ قائمہ بناتی ہو تو انتہا درجہ کی قوت ہوتی ہے بعد ازان گھٹتی
جاتی ہے یہان تک کہ مقام اعلی پر بالکل معدوم ہو جاتی ہے تب
اوترنے مین وہ پھر ظاہر ہوتی ہے اور زیادہ ہوتی جاتی ہے اور
انتہا کو پہنچتی ہے جبکہ کرینک اور کنکٹنگ راڈ زاویہ قائمہ بنا دینا
پھر کم ہونا شروع کرتی ہے یہانتک کہ مقام اسفل مین معدوم ہو جاتی
ہے۔ وہان سے گذر کر وہ پھر ظاہر ہوتی ہے اور بڑہتے بڑہتے
زاویہ قائمہ کی جگہہ مین انتہاے زیادتی کو پہنچ جاتی ہے +

۱۱ — اگرچہ کل کے اوس حصہ کی اینرشیا جسکو ایک مرتبہ متحرک کر دینا
تو حرکت کو موقوف ہونے سے اور انجن کو مقامات سکون پر ٹھہرنے سے
باز رکھیگی لیکن تاہم ناہمواری حرکت جو اس سبب سے پیدا ہوگی اوسکا
انسداد نہوگا لہذا ایک ترکیب نکالی گئی ہے کہ جس سے یہہ دقت بالکل
رفع ہو جاتی ہے اور حرکت ساوی ہو جاتی ہے وہ ترکیب فلائی ویل
ہے جسکو ہم پیشتر ہی بیان کر چکے ہین +

۱۲ — فلائی ویل کو کرینک کے محور پر لگاتے ہین اور وہ اوس کے

ساتھ پھرتا ہے۔ یہ آلہ محور یا ایا دھستی سے لگا یا جاتا ہے کہ حرکت کرنے
مین بہت کم رگڑ کھاتا ہے اور اسی سبب سے قوت محرکہ کی زیادتی کو قبول
کرلیتا ہے۔ اوسکا قطر اکثر بڑا رکھتے ہین اور دائرہ بھاری دھات کا
بناتے ہین۔ قوت محرکہ سے اِس تمام دھات کو حرکت ہوتی ہے اور
بوجہ وزن کے اوس کی آنی زیادہ ہوتی ہے گو رفتار درجہ اوسط
مین ہو۔ جبکہ کرینک مقاماتِ سکون پر پہنچتا ہے تو یہہ بھاری
دھات بسبب آنی کے گردش کو جاری رکھتی ہے اور کرینک کو وہان
سے نکال کر کسی اور مقام پر پہنچا دیتی ہے کہ جہان اوسپر قوت
محرکہ کا اثر ہو سکے۔ جب کہ کنکٹنگ راڈ اور کرینک ایسی جگہہ پر
ہون کہ جہان قوت محرکہ بہت قوی ہوتی ہے تو فلائی ویل
زیادتی کو جذب کرلیتا ہے۔ اور جب کرینک ایسے مقام پر ہوتا
ہے کہ جہان محرکہ ضعیف ہو تو فلائی ویل اوسکو تقویت دیتا ہے
اور وہ زیادتی جو پیشتر خود جذب کرلی تھی واپس دیتا ہے*
۱۳۰ پس فلائی ویل اور انجن مین ہمیشہ باہمی مبادلہ طاقت کا رہتا
ہے جسکے سبب سے عمل مین تیزی رفتار بالکل برابر ہو جاتی ہے اور
فی الحقیقت مقاماتِ سکون پر کہ جہان قوت محرکہ معدوم ہو جاتی ہے
یا درمیان مین ضرب کے جب کہ حرکت خوب موثر ہوتی ہے کوئی فرق

تیزی رفتار مین محسوس نہین ہوتا +

۱۴۱ - جو لوگ جر ثقیل کی رعایات سے بخوبی واقف نہین ہین تعجب کرین گے که باوجودیکه قوت محرکه درمیان مین ضرب کے قوی ہوتی ہے پھر رفتار مین تیزی کیون نہین پیدا ہوتی اور کل کی حرکت مین ناہمواری کیون نہین واقع ہوتی - لیکن یہان پر یہه یاد رکھنا چاہیئے که زیادتی قوت جو ضرب کے درمیان مین پیدا ہوتی ہے مجموعهٔ مادہ کو جو بھاری پہیئے کے دائرہ مین موجود ہے کھینچتی ہے - تیزی کسی قوت کی نسبت سے مین گھٹتی جاتی ہے جسقدر که وزن متحرکه بڑھتا جاتا ہے مثلاً ایک ٹن کی کشش مین جو تیزی کسی طاقت کی ہوگی وہی تیزی دس ٹن کی کشش مین دس درجه کم ہوجاویگی یعنی صرف دسوان جزو رہجاویگی - فلائی ویل کا دائرہ ایسا وزنی ہے که زیادتی قوت جو پسٹن کی ضرب کے درمیان مین پیدا ہوتی ہے اور اسکو کھینچتی ہے تو اوسکی تیزی رفتار کچھه ذرا ہی بڑہ جاتی ہے لیکن یہه تیزی رفتار اگرچه بہت کم ہے پر ایک بڑے دائرہ پر پیدا ہوتی ہے اور اوسکو دور تک ڈھکیلے گی - گو ایک ہی گردش مین ہو - اسیطرح فلائی ویل کا چکر بھاری ہے اور اوسکا قطر بڑا ہونے سے کرینک کی حرکت کی ناہمواری یا غیر ستاوی بالکل محسوس نہین ہوتی +

۱۵ انسٹیم انجن کے ابتدائی رسالون مین جو بعض دقات ایسے شخصون سے لکھے جاتے ہین جنکا علم ریاضی ناقص ہے گو اونکو عمل مین کیسی ہی دسترس ہو۔ کرینک ایک تجویز ناقص ورایسی قرار دی گئی ہے کہ جو بسبب ناہمواری حرکت کے باعث تضیعہ قوت ہوتی ہے۔

ایسے مصنفون کی دلیل بالکل غلط ہے۔ از روے بحث اقلیدس کے ثابت ہو سکتا ہے اور تجربہ سے اس امر کی تصدیق ہو سکتی ہے کہ کرینک اور فلائی ویل کی حرکت مین کچھہ طاقت زایل نہین ہوتی سوا اوسکے جو ضایع ہو مزاحمت ہوا۔ اور عموماً اون اسباب رگڑ سے جو بخوبی معلوم ہین +

۱۶ بسبب ایسے ہی خیالات خام کے بہت سے موجدون نے بہت سا اپنا بیش بہا وقت روٹے ٹوری یعنی گردش کرنیوالے اسٹیم انجن کے ایجاد مین ضایع کیا۔ روٹے ٹوری اسٹیم اوس قسم کے انجن کو کہتے ہین کہ جسکے ذریعہ سے پسٹن کو لگاتار متواتر چکر دیکر جسمین یعنی بخار طاقت بخار گردش کرنیوالے پہیہ کو بغیر وساطت پسٹن یا اسطوانہ یا شہتیر یا کرینک کے پہنچائی جا سکے اگر کوئی ایسی تجویز ہو سکتی بغیر تضیعہ قوت کے جو ایسی صورتون مین لاحق ہوتی ہے تو البتہ نہایت مفید ہوتی لیکن سمجھہ مین نہین آتا کہ کیونکر ایسا ہو سکتا ہے اور پھر

باوجود لیاقت اور روپیہ کثیر خرچ ہونیکے ابتک کوئی تجویز ایسی ہاتھہ نہ آئی +

۱۷ - مگر فنون مین بعض مواقع ایسے ہوتے ہین کہ جہان یکسان حرکت مطلوب ہوتی ہے تاہم اوسی انجن مین فلائی ویل کا لگانا خالی از دقت نہین ہوتا - ایسی صورتون مین یہہ مدعا اسطرح سے حاصل ہوتا ہے کہ دو اسطوانے لگائے جاتے ہین - جیسے کہ دو کرینک ایک ہی محور پر گردش کرتے ہین لیکن اسطرح پر کہ جب ایک ان مین سے مقامات سکون پر ہو تو دوسرا انتہاے طاقت کے مقام پر ہو پس جب کہ طاقت ایک کرینک کی بڑھتی جاتی ہے تو دوسرے کی گھٹتی جاتی ہے اور بالعکس اوسکے - ولیکن مجموعہ اونکی قوتون کا ہمیشہ عنقریب یکسان ہوگا +

باب سیزدہم اس بیان مین کہ انجن خود متحرک کل کیونکر ہو سکتا ہے

۱ - یہہ پہلے ہی بیان ہو چکا ہے کہ اگر انجن اسطوانہ کے سوراخ درآمد اور برآمد بخار کو وقت مناسب پر کھولے اور بند کرے تو انجن خود متحرک ہو سکتا ہے قدیم انجن مین یہہ غرض اسطرح حاصل ہوتی تھی کہ ایک سلاخ یا ڈنڈا شہتیر کے سرے پر اسطوانہ کے سراسر متوازی

لگادیتے تھے اور اسمین اسطرح کیلین لگی ہوتی تھین کہ جب سلاخ متحرک ہوتی تو اون سوراخون کے ڈھکنے سے الگ کر جنکو کھولنا چاہیئے کھولدیتی اور جنکو بند کرنا چاہیئے بند کردیتی۔ بلکہ بڑے قسم کے انجن مین جو پانی خارج کرنیکے واسطے کار آمد ہین یہہ طریقہ ابتک جاری ہے۔ لیکن جہانکہ اسلایڈ ییس یا کاک استعمال کئے جاتے ہین (حقیقت مین اکثر ایسا ہی ہوتا ہے) تو وہ یعنی ڈھکنے ایک آلہ سے جو کرینک کی بم سے لگا ہوتا ہے متحرک ہوتے ہین۔ اس آلہ کو اکسنٹرک یعنی خارج المرکز کہتے ہین +

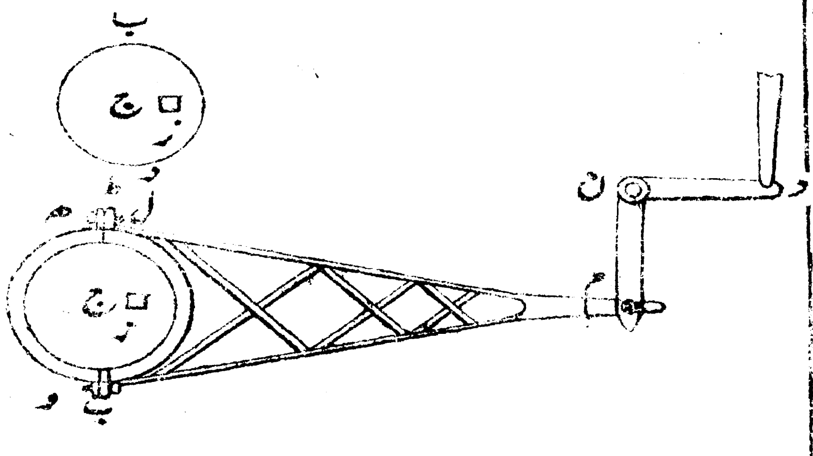
۲ — یہہ آلہ مشتمل ہے ایک دھاتی مدور پہیئے سے جیسا کہ ب د اور اپنے مرکز ہندسی سے کسیقدر فاصلہ پر زیر چسپان ہوتا ہے اس مقام خارج المرکز پر پہیئے کو چکر دیتے ہین تو ظاہر ہے کہ گردش مین اوسکا مرکز ہندسی باری باری سے اس نقطہ خارج المرکز کے دائین بائین آویگا +

۳ — اب فرض کرو کہ گرد اس مدور پہیئے کے ایک حلقہ ہے کہ جسمین پہیئہ خود حرکت کرتا ہے بغیر متحرک کرنے حلقے کے +

— تب ظاہر ہے کہ پہیئے کی گردش مین حلقہ باری باری سے دائین اور بائین جانب کو اوس مرکز کے رہیگا جسپر پہیئہ گردش کرتا ہے +

وہ فاصلہ جہانتک کہ حلقہ داہئن اور بائین کھینچیگا دونا ہوگا اوس فاصلے سے جو بیتّر کے مرکز ہندسی اور اوس نقطہ مین ہے جسپر وہ گردش کرتا ہے۔ ذیل کی شکل مین۔ ز۔ وہ مرکز ہے کہ جسپر مدوّر بیتّر گردش کرتا ہے۔ اور ج اوسکا مرکز ہندسی۔ و۔ط۔ وہ حلقہ ہے کہ جسمین بیتّر محصور ہے اور جسکے اندر گردش کرتا ہے۔ اس حلقہ مین گریننڈ بار ل۔م۔ج۔ لگی ہے۔

تصویر نمبر ۳



گردش مین جبکہ مرکز ہندسی ج۔ نقطہ۔ ز۔ کے داہئن بائین جاتا ہے اوسیقدر م۔ کو حرکت یمین و یسار کھینچتی ہے اور بسبب بعض مشہور اور معروف تجاویز کے لیور کے ذریعہ سے یہہ حرکت انجن کے اسلائڈ بیس تک پہنچائی جاتی ہے۔

باب چہاردہم۔ اِس بیان مین کہ قوت جر ثقیلی جو پسٹن سے پیدا ہوتی ہے کیونکر دریافت اور اندازہ کی جا سکتی ہے

۱۔ انجن گو کیسی ہی حالت مین چلایا جاوے لیکن کبھی ایسا نہوگا کہ تمامی ضرب مین پسٹن پر بخار کا دباؤ بالکل یکسان ہو اور نہ ایسا ہوگا کہ جسطرف کو پسٹن متحرک ہوتا ہے اوسطرف خلاء کامل ہو۔

۔ جون ہی کہ سوراخ برآمد بخار کھولا جاتا ہے فوراً بخار اسطوانہ سے آلہ تحلیل مین دوڑ جاتا ہے لیکن معاً تحلیل نہین ہوتا۔ اول حصہ اوسکا فوارہ سے ملکر گرم پانی پیدا کرتا ہے جس سے بخار ملکر پیدا ہو جاتا ہے اور تا وقتیکہ اسقدر پانی نہ ملایا جاوے کہ جس سے بخار کی حرارت ۱۰۰ درجہ سے بہت کم ہو جاوے اسطوانہ مین خلاء کامل ہرگز پیدا نہوگا۔

۲۔ جسقدر جلد خلاء کامل پیدا ہوگا اوسیقدر کل کی حرکت زیادہ کامل اور موثر ہوگی۔ لیکن حقیقت یہ ہے کہ جبتک پسٹن تھوڑا حصہ ضرب کا طے نہ کرے خلاء کامل پیدا ہی نہین ہوتا۔ پس معلوم ہوا کہ ابتداً پسٹن کی حرکت کو کسیقدر بخار سے مزاحمت ہوتی ہے لہذا بخار کی قوت محرک پسٹن کے دوسری جانب کو اوسی مقدار مین

برباد جاتی ہے۔ یہہ مزاحمت کم ہوتی جاتی ہے اور جب کہ پسٹن تھوڑا حصہ ضرب کا طے کرلیگا تو مزاحمت ادنیٰ درجہ کی رہ جاویگی +

- پس ظاہر ہے کہ پسٹن کی قوت جر ثقیلی کے دریافت کرنے کے پہلے مقدار مزاحمت دریافت ہونا چاہیئے +

۳ - صرف اسیقدر نہین ہے بلکہ بخار جو محرک پسٹن ہے تمامی ضرب مین یکسان اثر نہین رکھتا - ہم پہلے ہی ثابت کرچکے ہین کہ جب بخار توسیعی استعمال کیا جاتا ہے یعنی جب کہ بخار درمیان مین ضرب کے بند کیا جاوے تو اوسکا دباؤ برابر گھٹتا چلا جاتا ہے - لیکن جہان بخار توسیعی نہین بھی کام مین آتا ہے اوسکو ضرب کے پورا ہونے سے تھوڑا ہی پہلے موقوف کرنا پڑتا ہے +

۴ - ایک اور بات کا بھی لحاظ کرنا چاہیئے - دیگ مین بخار کی قوت باسانی معلوم ہوسکتی ہے لیکن اگر اسطوانہ مین بھی بخار کی طاقت اوتنی ہی سمجھ لین تو بڑی غلطی ہوگی - دیگ سے اسطوانہ تک جانے مین بخار کو مختلف رستون مین گذرنا ہوتا ہے بعض اونمین سے نہایت تنگ ہین - پس گذرنے مین بخار پر ایک صدمہ ہوتا ہے کہ جسکو انجنیئری اصطلاح مین وایر ڈران (یعنی تار کا جنتری مین کھینچنا) کہتے ہین - فی الحقیقت اسطوانہ مین پہنچنے کے پیشتر بخار کی اکثر قوت کچھ

کم ہوجاتی ہے۔ پس اگر ہم دباؤ جر ثقیلی پسٹن پر دریافت کرنا چاہین تو چاہیے کہ بخار کے دباؤ کو اسطوانہ مین معلوم کرین اور دیگ مین جو بخار کا دباؤ ہوتا ہے اوسپر اوسکو قیاس نہ کرین +

۵۔ اگر بخار کے دباؤ کو جو محرک پسٹن ہے ہر جگہہ پر ضرب کے صحیح صحیح دریافت کرلین اور نیز مزاحمت غیر محلل بخار کو معلوم کرلین اور ایک کو دوسرے مین سے تفریق کردین تو صحیح دباؤ بخار کا جو پسٹن پر ہر جگہہ ہوگا معلوم ہوجائیگا۔ اور اگر اسیطرح متواتر تمامی ضرب مین ایساہی کرتے جاوین تو کل جر ثقیلی طاقت انجن کی معلوم ہوجاویگی +

۶۔ مسٹر واٹ کی بیشمار ایجادون مین سے ایک خوبصورت چھوٹا آلہ ہے جو اس مقصد کے واسطے ایجاد کیا گیا تھا جسکو انڈی کیٹر یعنی مشیر کہتے ہین (باب بست و ہفتم مین مسٹر واٹ صاحب کے انڈی کیٹر کے بیان کو دیکھو)۔ یہہ آلہ بنا ہوتا ہے پیتل کے اسطوانہ سے جسکا اندرونی قطر بعض اوقات ۲ انچھ سے بھی کم اور جسکا طول آٹھہ سے بارہ فٹ تک ہو۔ اوسمین نہایت احتیاط اور درستی سے سوراخ کرتے ہین اور اوسمین ایک ٹھوس پسٹن بہت کم رگڑ کے ساتھہ اسطرح حرکت کرتا ہے کہ بخار نہ نکل سکے +

۷۔ یہہ اسطوانہ اوپر کی جانب سے کھلا ہوا ہوتا ہے لیکن اوسکے

سرے پر ایک حلقہ لگا ہوتا ہے جسمین ہو کر پسٹن گذرتا ہے اور عین اپنے محور مین رہتا ہے ایک پیچیدہ کمانی ڈنڈے کی اطراف محاصرہ کئے ہوتی ہے۔ ایک سرا کمانی کا حلقہ سے جسمین راڈ حرکت کرتا ہے متعلق ہوتا ہے اور دوسرا پسٹن سے لگا ہوتا ہے جبکہ پسٹن کو کوئی قوت متحرک نہ کرے تو یہہ کمانی نہ گھٹتی ہے نہ بڑھتی ہے۔ بلکہ اسطوانہ کی لنبائی کے بیچ مین کھڑی رہتی ہے جبکہ کوئی قوت پسٹن کو اوپر ڈھکیلتی ہے تو کمانی دب جاتی ہے اور پسٹن اوپر کو ہٹ جاتا ہے اور جب کوئی قوت پسٹن کو نیچے کو دباتی ہے تو کمانی پھیلتی ہے اور پسٹن نیچے کو اوترتا ہے +

۔ بس اس قسم کی کمانی کے جر ثقیلی خواص سے ہم کہہ سکتے ہین کہ وہ جگہہ جسمین پسٹن اوترتا اور چڑھتا ہے اوس سے وہ قوت محرکہ معلوم ہوسکتی ہے جو محرک پسٹن ہے +

۔ پسٹن راڈ کی چوٹی پر ایک پنسل اڑی باندہ دیتے ہین جو ایک دبیز کاغذ کے تختہ پر متحرک رہتی ہے اور پسٹن کے اوترنے چڑھنے سے کاغذ پر ایک خط کھینچتا ہے۔

۔ جبکہ انجن کا پسٹن اوترتا ہے تو تھوڑی دور تک تختہ کاغذ کا پنسل کے مقابل مس کرتا ہوا حرکت کرتا ہے اور جبکہ پسٹن چڑھتا ہے

تو تختہ اوسی رستہ ہو کر اپنی جگہہ پر واپس آجاتا ہے ان حرکات سے کاغذ پر ایک شکل ہندسی بنجاتی ہے جسکے عرض کی سرسہ پیمایش سے پسٹن کے ضرب کے ہر ایک مقام کا دباؤ معلوم ہوتا ہے - اور کُل رقبہ اس شکل کا کُل ضرب کی قوت کا مجموعہ بناتا ہے ۔

- جبکہ انڈی کیٹر (مشیر) کی پسٹن پر بخار کا دباؤ ہوتا ہے تو وہ جسقدر کہ پسٹن چڑھ جاتا ہے اوس سے معلوم ہوتا ہے کہ بخار کا دباؤ ہوا کے دباؤ سے اوسیقدر زیادہ ہے اور جبکہ بوجہ خلا جسقدر پسٹن اوتر آتا ہے تو اوس فاصلہ سے معلوم ہوتا ہے کہ اوسیقدر ہوا کا دباؤ غیر تحلیل شدہ بخار سے زیادہ ہے پس ان دونو فاصلون کے مجموعہ سے معلوم ہوگا کہ قوت بخار جو انجن کے پسٹن کا محرک ہے مزاحمت غیر تحلیل شدہ بخار سے اوسیقدر زاید ہے اور اسیطرح سے اگر ہر متواتر مقام ضرب کا معلوم کیا جاوے تو شکل کے رقبہ سے انجن کے پسٹن کا کُل مجموعہ قوت معلوم ہوجاویگا - اگر اشکال ورا اونکا بیان جو باب ہفتم و بست و مین کیا گیا ہے دیکھین تو بیان مذکورہ بالا آسانی سے سمجھہ مین آجائیگا

- اس تجویز سے کَل کی طاقت کا اندازہ تو معلوم ہوتا ہے لیکن عمدہ گی اسکی یہہ ہے کہ آلہ تحلیل کا عمل بھی معلوم ہوتا رہتا ہے یعنی اس سے فوراً معلوم ہوجاتا ہے اور اسیطرح سے کہ کوئی شک باقی نہین رہتا کہ آیا

آلہ تحلیل بنا کام انجام دیتا ہے یا نہین اور تحلیل بہت جلد ہو جاتی ہے یا نہین - سوراخ برآمد بخار کے کھلنے کے ساتھ انڈی کیٹر یعنی مشیر کے لیسٹن کو دفعتاً گرنا چاہیے اور اگرچہ ضرب کی ترقی مین لیسٹن اور بھی نیچے ہوگا لیکن دفعتاً گرنا فوراً ضرور ہوگا جبکہ بخار جلد تحلیل نہین ہوتا تو لیسٹن آہستہ آہستہ اوترتا ہے اور اس سے معلوم ہو جاتا ہے کہ یا تو کافی مقدار پانی نہ پہنچا یا کوئی اور سبب تحلیل کا مانع ہے +

۹ - سب سے عمدہ اور شاید صرف عملی نادر طریقہ اوس طاقت کے دریافت کرنیکا جو انجن کو چلاتی ہے یہہ ہے کہ انجن کو مخرج الماء مین لگا کر دیکھین کہ کسقدر پانی ایک بلندی معین تک اوٹھا سکتا ہے اور تمام طریقے سوائے اسکے غلط ہین +

باب پانزدہم اس بیان مین کہ حرارت جسکے ذریعہ سے بخار بنایا جاتا ہے کیونکر پیدا ہوتی ہے

۱ - اسطوانہ - پسٹن - شہتیر - کنکٹنگ راڈ - کرینک - اور فلائی ویل یہہ صرف وہ آلہ ہین کہ جنکے ذریعہ سے حرکت پہنچائی جاتی ہے اور تبدیل ہو سکتی ہے - ان مین کوئی بات ایسی نہین ہے کہ جس سے قوت جر ثقیلی پیدا ہو سکے - اگر یہہ آلے ایک دفعہ بنا کر ہون

تو ہمیشہ ساکن ہی رہینگے تاوقتیکہ کوئی قوت محرکہ نہ پہنچائی جاوے

۲ - یہہ قوت محرکہ جیسا کہ پیشتر ہی بیان ہو چکا ہے پیدا ہوتی ہے ہیئت طبعی سے جسکو ہم مشاہدہ کرتے ہین جبکہ پانی کو بخار مین تبدیل کرتے ہین - بلکہ پانی بھی اس نظیر مین بجز ایک ذریعہ کے کہ جس سے حرارت کا عامل جز تقلی ظاہر ہوتا ہے اور کچھہ نہین سمجھا جا سکتا ہے پس حرارت ہی خود ایک وسیع چشمہ اسٹیم انجن کی طاقت کا ہے اور بخوبی سمجھنا اس امر کا عمل مین نہایت مفید ہوگا کہ حرارت کیونکر پیدا ہوتی ہے اور کیونکر اوسکو بکفایت و تاثیر تمام کام مین لاسکتے ہین +

۳ - اسکے لئے ضرور ہوگا کہ اشیاء آتشگیر کے وہ خواص جنپر حرارت کا پیدا ہونا منحصر ہے بیان کئے جاوین اور نیز بناوٹ آتشکدہ اور دیگ کہ جسکے ذریعہ سے حرکت کارآمد ہوتی ہے اور پہنچائی جاتی ہے بیان ہو +

۴ - آتشگیر چیزین جو اسٹیم انجن کے آتشکدہ مین عموماً کام مین آتی ہین یا تو کوئلہ معدنی ہے یا لکڑی - یورپ مین تو ہمیشہ معدنی کوئلہ کام مین آتا ہے اور امریکا مین سواے اون جگہون کے کہ جہان کوئلہ بکفایت ملتا ہے لکڑی ہی خرچ ہوتی ہے +

۵ - کوئلہ مرکب ہے خاصکر کاربن اور ایک اور گیس سے کہ جس کو ہیڈروجن کہتے ہین لیکن بعض وقت اُسمین تھوڑی گندک اور غیر آتشگیر مادے بھی موجود ہوتے ہین +

۶ - جلانے مین کاربن - ہیڈروجن اور گندک - اوکسیجن گیس سے کہ ہوائی کرہ کا جزو ہے ملجلتے ہین اور دوسری صورتین پیدا کرتے ہین اِس اخروختگی مین بہت سی حرارت ظاہر ہوتی ہے - غیر آتشگیر اجزا انگیٹھی سے گرکر راکھ دان مین رہ جاتے ہین - عمدگی کوئلہ کی کسیقدر منحصر ہوتی ہے غیر آتشگیر مادہ کے کم ہونے پر جو کوئلہ مین موجود ہوتا ہے +

۷ - مختلف کوئلون مین کاربن مختلف مقدار مین ہوتا ہے عمدہ کوئلہ مین کاربن کی مقدار کل پر فیصد ۵ ۷ سے شاذ کم ہوتا ہے اور بعض اوقات بہت زیادہ ہوتا ہے +

۸ - کوئلہ کی اصلی اور سادہ حالت مین ہیڈروجن شل اوسکے جزو داخل نہین ہوتا بلکہ ہمیشہ کاربن کے حصہ مین ممتزج ہوتا ہے اور ایک قسم کی گیس ہوجاتا ہے جسکو کاربیریٹیڈ ہیڈروجن کہتے ہین اور جو روشنی کے واسطے اکثر کارآمد ہوتا ہے - یہہ گیس کوئلہ کو گرم کرنے سے دور ہوجاتی ہے اور کوئلہ کے مسامات یا تہہ سے نکلجاتی ہے

چاہین تو اسکو جمع کر سکتے ہین حوض مین جو اسکے مناسب ہون۔ کوئلہ کے اس عمل کو کاکنگ کہتے ہین اور اسیطرح پر روشنی کے واسطے گیس جمع کیجاتی ہے +

۹ - کوئلہ کے مختلف قسمون مین مقدار کاربیریٹڈ ہیڈروجن (یعنی وہ عنصر جو شعلہ پیدا کرتا ہے مختلف ہوتی ہے اور تار ٹھمبر لینڈ اور ڈرہم کے کوئلہ مین بوجہ زیادتی نقطہ یہہ مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے نیز کوئلہ جسکو پتھر کا کوئلہ کہتے ہین اور جو انگلستان ویلس اور پنسلوینیا اور دوسرے مقامون مین ملتے ہین اونمین اسکا مقدار بہت کم ہوتا ہے بہر حال تمام صورتون مین اسکا تناسب بلحاظ وزن کے تو نہایت ہی کم ہوتا ہے۔ کاربن بغیر شعلہ جلتا ہے۔ اور ما حصل افروختگی جو ایک قسم کی گیس ہے اور جسکو کاربونک ایسڈ کہتے ہین ایندھن سے بحالت غایت حرارت نکل جاتی ہے +

۱۰ - افروختگی کے یہہ عام نتیجے ہین لیکن فنون مین عملی کامون کے واسطے اسقدر جان لینا کافی نہین ہے کچھہ زیادہ واقفیت ضرور ہے یعنی ہیئت طبعی مذکورہ بالا مین مختلف عناصر کی مقدار بھی دریافت کرنا چاہیئے +

۱۱ - اولاً ہم کاربن کو جو تمامی اشیاء آتشگیر مین جزء اعظم ہے بیان

کرین گے -

- یہہ شے جبکہ ۷۰۰ یا ۸۰۰ درجے تک مثل سرخ لوہے کے گرم کیجاے تو آکسیجن مین کیمیاوی طرح پر مرکب ہو جاتی ہے اور ایک اور گیس جسکو کاربونک ایسڈ کہتے ہین پیدا کرتی ہے - اس ترکیب مین بڑی مقدار حرارت کی جو کاربن اور آکسیجن مین پیشتر مخفی تھی اب محسوس ہوتی ہے اور دو طرح پر ظاہر ہوتا ہے - اول تو یہہ کہ ما بقی کاربن کو محرور کر دیتا ہے مثل لوہے کے جو انتہاے حرارت سے سپید ہو جاے دوسرے یہہ کہ کاربونک ایسڈ جو پیدا ہوتا ہے اوسکی حرارت کو نہایت زیادہ کر دیتا ہے +

۱۲ - گرم یا افروختہ کاربن سے حرارت بذریعہ شعاع نکل جاتی ہے بموجب اصول وقواعد شعاع روشنی کے وہ حصہ حرارت کا جو کاربونک ایسڈ مین آجاتا ہے نکال لیا جا سکتا ہے اسطرح پر کہ کوئی سطح جو حرارت کو بخوبی قبول کرتا ہو - مثلاً دھات کے اس سے ملا کر رکھدیجاوے - گیس سے گرمی دہات مین کھنچ جاویگی یہان تک کہ گیس اور دہات کی حرارت یکسان ہو جاوے +

۱۳ - لیکن یہہ بھی جاننا چاہیے کہ کاربن کے ساتھ کس قدر آکسیجن گیس کا ملنا ضرور ہے +

- یہہ دریافت ہو چکا ہے کہ ۱۲ فٹ مکعب آکسیجن مین ایک پونڈ خالص کاربن
ہوتا ہے جب کہ مزاج اور ہوا کا دباؤ معمولی ہو - تو نتیجہ اس ترکیب کا
یہہ ہوتا ہے کہ ۱۲ فٹ مکعب کاربونک ایسڈ پیدا ہوتا ہے جسکا
مزاج اور دباؤ بھی ویسا ہی سمجھا گیا ہے لیکن چونکہ ترکیب دیتے وقت
کاربونک ایسڈ کی حرارت بہت زیادہ ہوتی ہے لہذا اوسوقت
مین اوسکی جسامت بھی زیادہ ہوگی +

۱۴ - عام افروختگی خالص آکسیجن سے نہین باقی رہتی بلکہ
عام ہوا سے +

۱۵ - عام ہوا مرکب ہے ایک حصہ آکسیجن اور چار حصہ ایزوٹ
سے لیکن ہوا سے کرہ کے ۵ فٹ مکعب مین صرف ایک فٹ آکسیجن
ہوتا ہے پس ۱۲ فٹ مکعب آکسیجن حاصل کرنیکے واسطے ۵ مرتبہ
۱۲ یعنی ۶۰ فٹ مکعب عام ہوا ضرور ہوگی +

۱۶ - اب فرض کرو کہ (اگرچہ عمل مین ایسا نہین ہوتا) تمام
آکسیجن جو اوس ہوا مین ہے جو ایندھن کو جلتے مین کھینچائی جاتی
ہے اگر ایندھن مین ملجاوے تو ہر پونڈ کاربن سوختہ کے لئے ۶۰
فٹ مکعب ہوا ضرور ہوگی +

۱۷ - اس ترکیب کا نتیجہ ۱۲ فٹ مکعب کاربونک ایسڈ ہوگا

جو شتمل ہوگا ہوا کے آکسیجن اور کاربن سے اور ۸۴ فٹ مکعب نیزوٹ جو اس ہی کاربونک ایسڈ مین موجود ہوگی - یہہ مجموعہ مختلف گیسون کا غایت حرارت مین ایندھن سے نکلکر اوسی حالت مین چمنی سے گذر جاویگا +

۱۸ ــــــ ہیڈروجن گیس اپنے سے اٹھہ گونہ آکسیجن سے ملکر پانی بنتا ہے بلکہ بخار - کیونکہ بسبب حرارت کے جو جلنے سے پیدا ہوتی ہے پانی بشکل بخار ہوجاتا ہے +

۱۹ - یہہ پیشتر ہی بیان ہوچکا ہے کہ اکثر قسم کے کوئلہ مین کسیقدر جزو گندک کا بھی ہوتی ہے اسکے جلنے سے سلفیورک گیس پیدا ہوتی ہے - اس گیس مین حرارت پیدا کرنیوالی طاقت بہت کم ہے اور مقدار مین بھی قلیل ہوتی ہے لیکن اوسکا اثر دیگ کے واسطے نہایت مضر ہوتا ہے لہذا اوس کوئلہ کو جسمین گندک زیادہ ہو دیگ کے واسطے استعمال نہ کرنا چاہیئے +

۲۰ - ایندھن کو جلتا رکھنے کیواسطے ظاہر ہے کہ اوسکو متواتر ہوا پہونچانا چاہیئے اور کمیت ایصال ہوا تیزی افروختگی پر جو مطلوب ہو اور مقدار اور قسم ایندھن پر منحصر ہوگی - ایندھن کو انگیٹھی کے جنگلہ پر بچھا دیتے ہین جسمین سے ہوا ایندھن کی افروختگی کو

قایم رکھنے کیواسطے داخل ہوتی ہے اور اندر جاکر ایندھن سے ملجاتی ہے اور وہ گیسین جو جلنے سے پیدا ہوتی ہین معہ غیر مرکب آکسیجن اور ہوا کی ایزوٹ کے (اگرچہ ایزوٹ کی ترکیب مین کچھہ اثر نہین ہوتا) باہم ملکر آتشکدہ کے اوپر کے حصہ مین چلے جلتے ہین۔ ان سب کا مزاج گرم ہوتا ہے۔ وہان سے چمنے مین جلتے ہین اور اوسکو گرم ہوا کے تودے سے بھر دیتے ہین۔ یہہ گرم ہوا بسبب اپنی لطافت کے ہوا سے کرّوی مین چڑہ جاتی ہے اور خلا جو اسکے بعد پیدا ہوتا ہے وہ پھر تازی ہوا کو جنگلہ مین سے کھینچ لیتا ہے اور اسیطرح پیا افروختگی جاری رہتی ہے ✣

۲۱ - ایزوٹ جو ہوا کا بڑا جزو ہے افروختگی کے بارہ مین خاصیت سالبہ رکھتی ہے یعنی نہ تو مانع ہوتی ہے نہ باعث افروختگی - اسیطرح ہوا بحیثیت ڈائلیوٹڈ آکسیجن افروختگی کی حد سمجھی جاتی ہے ایزوٹ کا اثر ذرات آکسیجن پر ویسا ہی ہوتا ہے جیسا کہ پانی کا جبکہ اوسکو کسی تند شراب مین ملادین ✣

۲۲ - بیان مذکورہ بالا مین اس تعرض پر بحث کی گئی تھی کہ ہر ایک ذرہ آکسیجن کا جو ہوا مین ہوتا ہے جب جلتے ہوئے کوئلہ مین گذرتا ہے تو اوس ہی سے ترکیب پاتا ہے - لیکن ایسا نہین ہے

اور نہ ہو سکتا ہے بلکہ قرین قیاس بھی نہین ہے لہذا ایندھن کے کامل جلانیکے واسطے ہر پونڈ کاربن افروختہ کے لئے ۶۰ فٹ مکعب ہوا سے بہت زیادہ چاہیئے۔ ٹھیک ٹھیک مقدار ضروری ہوا کی معلوم نہین ہو سکتی کیونکہ یہہ ایک امر ہے کہ منحصر ہے مواقع پر جو خود شکل اور بناوٹ انگیٹھی کی اور طریقہ استعمال آتشکدہ کے ساتھہ بدل جاتے ہین لیکن بلا حرج قرار دیا جاسکتا ہے کہ معمولی آتشکدہ مین ایندھن ایک پونڈ کاربن جلانیکے واسطے ۱۵۰ فٹ مکعب ہوا سے کم نہ چاہیئے۔ اس قرارداد مین کچھہ قباحت نہین لازم آتی

۲۳ — یہہ باسانی سمجھہ مین آسکتا ہے کہ جب ایندھن انگیٹھی مین جھونک دیا جاوے اور تند ہوا کی موجین اوسکے سوراخون مین سے اوپر کو چڑھتے ہین تو ایک مقدار باریک ایندھن کی مثل راکھہ کے جو ہمیشہ اسی حالت مین موجود ہوتی ہے بغیر از جلے ہوئے موج کے ساتھہ اوپر کو چڑہ جاتی ہے ✢

۲۴ — علاوہ برین جبکہ حرارت آکسیجن گیس کو کوئلہ کے اندر سے نکالتی ہے تو چھوٹے چھوٹے ذرّے کوئلہ کے اوسکے ساتھہ نکلکر ایندھن کے اوپر چڑہ جاتے ہین۔ اکثر اون مین سے نہین جلتے ہین اُنکو علمی اصطلاح مین کہتے ہین کہ آکسیجن سے مرکب نہوے

اوران نہی باریک چھوٹے ذرون سے جو آکسیجن سے مرکب نہون دہوان بنتا ہے ساحصل افروختگی جنکو گیس کہتے ہین اونکی شکل دھندلی اور بادل کی سی جیسا کہ دہوان ہوتا ہے نہین ہوتی۔ پس معلوم ہوا کہ دہوان حقیقت مین بے جلا ایندھن ہے اور جسقدر کہ پیدا ہوتا ہے چمنی کی راہ سے نکلجاتا ہے اور گویا اتلاف کا سرچشمہ ہے۔ یہان سے ثابت ہوا کہ علاوہ خیال حفظ باشندگان قرب وجوار انجن کے بخیال کفایت بھی ضرور ہے کہ مقدار ایندھن جو اسطرح پر ضایع جاتا ہے روک لیا جاوے اور قبل از چمنی تک پہنچنے کے بخوبی جلا دیا جاوے +

۲۵ — اس مقصد کے حاصل کرنیکے واسطے آتشکدہ مین مختلف تجاویز کیجاتی ہین جنکو آتشکدہ دودکش کہتے ہین۔ لیکن عام ساخت کے آتشکدہ مین نہایت سادہ اور ظاہر بندوبست اوسکے جلانیکا کر دیا جا سکتا ہے کہ جس سے دہوان بخوبی جل جاوے +

۲۶ — مقام سوہو برمنگہیم مین مسترواٹ صاحب متوفی کے کارخانہ مین ذیل کی تجویز کامیابی کے ساتھہ کی گئی تھی اور جہان کہین فایرمین (آتش افروز) اس تجویز کی پوری پوری پابندی کرنیکے لئے تربیت کئے گئے ہین وہین ہی کامیابی حاصل ہوگی +

۲۷ ـ وہ تجویز یہہ ہے کہ انگیٹھی کو ذرا پیچھے کیطرف نشیب دار بنادین
تاکہ سامنے سے پیچھے کیطرف ایندھن ہٹانے مین آسانی ہو ـ اب فرض کرو
کہ کوئلہ کی تہ مناسب دبازت کے تمامی سطح جنگلہ پر بچھادی جاوے
اور خوب جلائی جاوے یہان تک کہ ہر جزو اوسکا جل جاوے
تو وہوان مطلق نہوگا ۔

صرف وہ گیس جو افروختگی سے پیدا ہوتی ہین جو ہوا کے غیر مرکب
آکسیجن اور ایزوٹ سے ملکر جلتے ہوئے کوئلہ سے نکلین گے اوسوقت
نایرمین یعنی شخص آتش افروز آتشکدہ کے دروازہ کو کھولکر ایک آلہ
کے ذریعہ سے کوئلہ کو سامنے سے پیچھے کو ہٹا دیتا ہے تاکہ سامنے کی
جگہہ صاف ہوجاوے ـ اوسپر ازسرنو کوئلہ کی تہ مناسب دبازت کے
جما دیتا ہے اور دروازہ بند کر دیتا ہے ـ حرارت فوراً ہیڈروجن کو
جلانا شروع کرتی ہے اسکو اصطلاح مین کاکنگ کہتے ہین ـ تب
دہوان اور گیس وزیدگی سے انگیٹھی کے پیچھے کہ جہان دودکش کا
منہہ واقع ہے چلی جاتی ہین اور اثنا مین جلتی ہوئی آگ پر گذرتے ہین ۔

۲۸ ـ گیس اور دہوان اسطرح سے جل جاتے ہین اور یہہ جاری
رہتا ہے جبتک کہ انگیٹھی کے سامنے کے کوئلے بالکل سرخ نہوجاوین
تب پھر آتش افروز دروازہ کھولکر مثل پیشتر کے سامنے کے کوئلونکو

پیچھے ڈھکیل دیتا ہے اور ازسر نو کوئلہ کی تہہ جما دیتا ہے +

۲۹ - اس طریقہ سے بغیر کسی ترکیب دود کشی لگانیکے ایندھن بالکل جل جاتا ہے اور دھوان بھی چمنے سے نکلتا نظر نہین آتا +

۳۰ - اس تجویز کو پورا پورا سر انجام دینے کے لئے آتش افروز کو محتاط اور چالاک ہونا ضرور ہے تا بار بار ایندھن کاٹو النا اور ہوشیاری سے انگیٹھی پہ برابر پھیلانا درستی سے ہو +

۳۱ - بالعموم اس درجہ کے لوگون سے ایسی احتیاط ہونا دشوار ہوتا ہے وہ ایندھن کو بالکل جل جانے دیتے ہین اور تب دروازہ کھولکر بہت سا کوئلہ ہر حصہ انگیٹھے کے سامنے سے پیچھے تک ڈالدیتے ہین - جب ایسا کرتے ہین تو ایک تودہ کثیر دود سیاہ کا دفعتاً چمنے سے نکلتا ہوا نظر آتا ہے اور جاری رہتا ہے تاوقتیکہ کل ایندھن بالکل جل نہ جاوے - بعد جل جانیکے موقوف ہو جاتا ہے - اور افروختگی مین اوسوقت تک کہ کوئلہ پھر داخل نہو دھوان نہین ہوتا +

۳۲ - مگر یہ تسلیم کیا گیا ہے کہ طریقہ مذکورہ بالا جو کوئلہ کو بالکل جلانے اور دھوئین کو باز رکھنے کے لئے اختیار کیا گیا ہے نقصان سے خالی نہین ہے +

۳۳ - اس تجویز مین بجائے زیادہ ایندھن دینے کے اور زیادہ عرصہ کے بعد کم ایندھن بار بار جھونکنا ہوتا ہے اور بجائے بڑی بڑی اور ڈالدینے کے ایندھن کو جنگلہ پر ہوشیاری سے چننا پڑتا ہے

۳۴ - اسمین بار بار دروازہ کھولنا پڑتا ہے اور تھوڑی بہت دیر تک کھلا رکھنا ہوتا ہے +

۳۵ - اسطرح پر سرد ہوا ایندھن تک پہنچ جاتی ہے جہان اوسکا پہنچنا بالکل مضر ہے - اور یہہ ہوا دیگ کو اوس حصہ گرمی سے محروم رکھتی ہے جو اوسکو پہنچنی چاہیئے تھی - اسکا علاج اسطرح پر ہوتا ہے کہ آتشکدہ دو وکش مین سلفا یکٹنگ فیڈر یعنی ایسی کل لگاتے کہ جس سے آتشکدہ مین ایندھن خود بخود جھونکدیا جاوے ایندھن ایک کل سے ٹکڑے ٹکڑے ہوکر ہاپر کے ذریعہ سے جنگلہ پر پھیل جاتا ہے اور ایسی ترکیب کیجاتی ہے کہ جنگلہ خود بعد کافی مقدار پہنچنے کے ہاپر کے نیچے سے ہٹ جاتا ہے - اسی غرض سے بعض اوقات گردش کرنیوالا جنگلہ بھی لگاتے ہین لیکن ان تمام تجاویز سے بلحاظ کل زیادہ پیچیدہ ہوتی ہے ساخت مین خرچ زیادہ ہوتا ہے اور استعمال سے جلد بگڑ جاتی ہے بلکہ انکے چلانیکے واسطے تھوڑا بہت حصہ قوت محرکہ کا بھی خرچ ہوتا ہے - ان تمام نقصانات کو بلحاظ

نقصانات سادہ آتشکدہ کے جسکا انتظام درستی سے کیا گیا ہو دیکھنا چاہیے
مگر ایسے مقامات مین کہ جہان ایندھن بہت گران ہے مینے دیکھا ہے
کہ یہہ خود منتظم آتشکدے برسون تک نہایت نفع کے ساتھہ استعمال کیے گئے ہین

۳۶ - اگر گرم گیس ایندھن سے نکلکر سیدھی چمنی کو چلی جاتی تو
ان کے ساتھہ بہت زیادہ گرمی چلی جاتی بہ نسبت اوس مقدار کے
جو ذریعہ ہوا کے قایم رکھنے کے لیے ضرور ہے - یہہ گرمی ضایع جاتی
لیکن اس اتلاف کے باز رکھنے کے لئے یہہ ترکیب کیجاتی ہے کہ
شعلہ اور گرم ہوا بجاے سیدھی چمنی کو جانیکے اون رستون مین
پہنچائی جاتی ہین جو دیگ سے چسپان ہوتی ہین اور قبل از چمنی مین
داخل ہونیکے اپنی حرارت دیگ کے پانی کو پہونچاتی ہین -
ان رستونکو فلیو یعنی رستہ یا دودکش کہتے ہین یہہ رستے موافق شکل و جسامت
اور ترکیب استعمال دیگ کے مختلف طرح پر بنتے ہین +

۳۷ - بعض اوقات دودکش رستے دیگ کے ہر چہار طرف پیچیدہ
ہوتے ہین - اون کا بیرونی حصہ اینٹ کا بناتے ہین جو گرمی کو
کم قبول کرتی ہے اور اسی سبب گرم ہوا اور شعلہ کی گرمی کو بھی کم
قبول کرتی ہے +

۳۸ - شکل و تناسب دیگ کی جسامت کا ایسا ہوتا ہے کہ دودکش رستے کی

مناسب ہے۔ ہمارا ادعا یہہ ہے کہ ایسا بندوبست کیا جاوے کہ
جس سے کُل حرارت جو ایندھن سے پیدا ہوتی ہے پانی کو پہنچائی جاوے
سوا اوس حصّہ کے جو چمنی مین ونیدگی ہوا قایم رکھنے کے
واسطے ضرور ہے +

۳۹ - اکثر دیگ یا تو اسطوانوی یا ویگن نما ہوتی ہے۔ اسطوانوی
دیگ کا طول اوسکے قطر سے زیادہ ہوتا ہے اور اسکا سرا گول
یہہ شکل قوت کے واسطے نہایت مفید ہے۔ لیکن بعض اوقات
اوسکا سرا چپٹا بھی ہوتا ہے +

۴۰ - ویگن کے نام سے ہی معلوم ہوتا ہے کہ اوسکی شکل مستطیل
گاڑی کی سی ہوگی اسکی چھت نیم اسطوانوی جوانب یا تو چپٹے یا ذرا
مقعر کہ جسکا حدب اندر کی جانب کو ہو۔ پیندا بھی ذرا مقعر ہوتا ہے
دیگ کے ایک سرے پر آتشکدہ رکھتے ہین اور اوسکے مقعر پیندے کا
کچھہ حصّہ آتشکدہ کی چھت مین آجاتا ہے۔ گرم ہوا اور شعلہ انگیٹھی
سے نکلکر راستہ ہاے دودکش مین (جو دیگ کے تمام طول مین
پیچیدہ ہوتے ہین) پھر پہنچ جاتے ہین۔ اسطرح پر آگ کی گرم
شعاع معاً انگیٹھی سے نکلتے ہی دیگ کے مقعر پیندے پر جو انگیٹھی
کے اوپر ہے گرتے ہین اور پانی کو پہنچتے ہین۔ شعلہ اور گرم ہوا

پرلے سرے تک پہنچکر باقی پیندی پر بھی اپنا اثر پہنچاتے ہین اور وہان
سے ذرا اوپر چڑھکر دوسرے راستہ دودکش ہین جو دیگ پر پیچیدہ
ہوتا ہے داخل ہوتے ہین اور بعد دیگ کے چارون طرف گردش
کرنیکے چمنی مین چلے جاتے ہین - یہان سے ثابت ہوتا ہے کہ شعلہ اور
گرم ہوا کل طوالت دیگ پر تین مرتبہ گذرتے ہین یعنی ایک مرتبہ نیچے
سے اور ایک ایک مرتبہ ہر جانب پر +

۱۴۱ - اسطوانوی دیگ مین آتشکدہ اکثر اوسکے اندر رہتا ہے ایک
بڑی نل مین جو دیگ کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک لگا ہوتا ہے
نل کے ایک سرے پر انگیٹھی ہوتی ہے اور باقی حصہ مثل رہستہ دودکش
کے رہتا ہے - ان تجاویز سے تمام گرمی جو آگ سے شایع ہوتی ہے
بلکہ جو راکھہ دان سے بھی نکلتی ہے اپنا اثر نل پر کرتی ہے اور
اسطرح سے حرارت پانی ہی کو پہنچتی ہے - گرم ہوا جو انتہاے دیگ
تک گذر کرتی ہے اس ذریعہ سے اپنی گرمی پانی کو پہنچاتی ہے -
رہستہ ہاے دودکش اسطوانوی دیگ مین بھی اوسیطرح پر باہر
پیچیدہ ہوتے ہین جیسے کہ ویگن نما دیگ مین +

۱۴۲ - بعض مواقع مین دیگ کے اندر ایک سے زیادہ دودکش
ہوتے ہین اور گرم ہوا متواتر اونمین اسطرف سے اوسطرف پھیر

اندر کو چمنی سے نکل جاتی ہے +

۴۳ - اندرونی دودکش کا یہہ فائدہ ہوتا ہے کہ تمامی حرارت پانی ہی کو پہنچتی ہے - اور وہ حصہ بھی جو بیرونی دودکشون مین اینٹون کے پشتہ کو پہنچتا ہے اس تجویز سے پانی کو پہنچتا ہے +

۴۴ بعض قسم کی دیگ مین آتشکدہ ایک سرے پہ رہتا ہے شعلہ اور گرم ہوا بجائے صرف ایک اندرونی رستہ کے اندر گذرنیکے اور دیگ کے گرد جانیکے تقسیم ہوجاتے ہین تین یا زیادہ ایک ہی طرح کے دودکشون مین +

۴۵ - لوکوموٹیو کی دیگ دودکش بے انتہا اور چھوٹے تمامیت کے ہوتے ہین یہانتک کہ ۱۰۰ سے ۲۰۰ تک باریک نلیان جنکا قطر ۲ انچھ سے زیادہ نہو تمامی طول پر دیگ کے لگی ہوتی ہین جنکے سبب سے شعلہ اور گرم ہوا باریک تاگون کی طرح تقسیم ہوجاتی ہین تاکہ پانی اونکی حرارت کو خوب جذب کرسکے +

۴۶ - اس ترکیب کی وجہ سے واپس لانیوالے دودکشون کی ضرورت باقی نہین رہتی کیونکہ ایک ہی مرتبہ دیگ کے آرپار جانے میتے شعلہ وغیرہ کی حرارت بالکل جاتی رہتی ہے +

۴۷ - بعض دیگ مین ایسا بندوبست ہوتا ہے کہ شعلہ اور

گرم ہوا آتشکدہ سے نکلکر بہت سے چھوٹے چھوٹے تنگ خانون
مین جو آپسمین متوازی اور دیگ کے تمامی طول مین ہوتے ہین
داخل ہوتے ہین اور انتہا کو پہنچکر دوسرے خانون مین سے جو
ذرا بلندی پر واقع ہین داخل ہوکر واپس آتے ہین - یہہ تجویز
بحری انجن مین اکثر کیجاتی ہے ؞

۴۸ - دود کشون کی شکل گو کسی طرح کی ہو - اونکی زیادتی اور
پیچیدگی سے دو طرحکا نقصان ہوتا ہے ایک تو یہہ کہ دیگ کی
ساخت مین خرچ زیادہ ہوتا ہے - دوسرے دیگ کی طاقت بھی
گھٹ جاتی ہے - لہذا انکو صرف اُنہین موقعون پر کام مین لاتے ہین
کہ جہان دیگ کو بڑا اور وزنی نہین بنا سکتے ہین جیسا کہ لوکوموٹیو
اور بحری انجنون مین - اون انجنون مین جو خشکی مین کارآمد ہوتے ہین
بخار پیدا کرنیوالی قوت آسان تر ترکیب سے حاصل ہوسکتی ہے یعنی
دیگ کی حجامت بڑھا دینے سے ؞

۴۹ - دو بڑی اور مفید باتین جو قابل حاصل کرنیکے ہین یہہ ہین
اوّل سرعت تبخیر - دوئم کفایت ایندھن ؞

۵۰ - طاقت تبخیری دیگ کی (اگر باقی اسباب یکسان ہون)
منحصر ہوتی ہے زیادتی سطح پر جو آگ اور گرم ہوا اسکے سامنے ہو

یعنی اون سے متاثر ہو - اِس سطح کی اصطلاحاً دو قسمین ہین سطح آتشی
اور سطح دود کشی یا سطح دخانی +

۵۱ - سطح آتشی سے وہ حصّہ دیگ کی سطح کا مراد لیا جاتاہے جسپر
دیگ کی شعلے حار اثر کرین +

۵۲ - دیگن نما دیگ مین سطح آتشی دیگ کی پیندی کا وہ حصّہ ہے
جو آتشکدہ کی چھت ہو لیکن عمدہ ساخت کی دیگن نما دیگ مین آتشکدہ
کے جوانب بلکہ اوسکا پیندا بھی دیگ کا جزو ہوتاہے اور اونکے اندر
پانی رہتاہے - اسصورت مین اونکو بھی سطح آتشی کا جزو سمجھنا
چاہیئے +

۵۳ - سطح دودکشی یا سطح دخانی جیساکہ اوسکے نام سے معلوم
ہوتاہے دیگ کی سطح کا وہ حصّہ ہے جسپر شعلہ اور گرم ہوا آگ سے
نکلکر گذرتے ہین قبل اسکے کہ چمنی سے نکل جاوین - یہہ سطح اکثر
طویل ہوتاہے تاکہ شعلہ اور گرم ہوا دیگ سے اسقدر عرصہ تک
مس کرتے رہین کہ اونکی حرارت اتنی کم ہوجاوے کہ وزیدگی ہوا
کے واسطے کفایت کرے +

۵۴ - دودکش کتنے ہی طویل ہون اور کیسی ہی اون کی ترتیب
ہو لیکن یہہ امر نہایت ضروری ہے کہ وہ دیگ کے پانی کی بلندی سے

نیچے ہین ورنہ گرمی دیگ کی دھات کو پہنچے گی نہ کہ پانی کو۔ بخار کی حرارت محسوس نہین ہوتی حتی کہ دھات جو اوس سے مس کرتی ہے سرخ گرم ہوجاتی ہے ولیکن بخار کی حرارت کم ہی رہیگی۔ پس یہی حالت ہوگی دیگ کی دھات کے اوس حصہ کی جسمین پانی نہو اور آگ یا شعلہ اوسپر اپنا اثر کرے +

۹۵ ۔ کفایت شعاری انتظام بخار مین نہایت مفید امر یہہ ہے کہ کل کو ہر ایک ایسے اسباب سے محفوظ رکھین کہ جس سے حرارت بجز کار تبخیر کے کسی اور طرح پر نہ خرچ ہوئے۔ اس مدعا کے حاصل کرنیکے لئے مختلف تجاویز اختیار کی گئی ہین جسکا اثر جب موقع استعمال کل کے مختلف ہوتا ہے +

۹۶ ۔ چونکہ دیگ ایک بڑا جسم دھات کا ہوتا ہے اوسکی حرارت زیادہ ہوجاتی ہے اور چونکہ دھات سے زیادہ شعاع نکلتی ہین پس بہت سی حرارت اوسکی سطح سے شعاع مین ضایع جاویگی۔ اسکا ظاہرا علاج یہہ کیا جاتا ہے کہ اوسکو ایسی شے سے محصور کردیتے ہین جو حرارت کو قبول نہ کرے +

۹۷ ۔ ایسے کامون مین نمدہ بہت موثر ہوتا ہے اور جہان کہین اسکا استعمال کسی وجہ سے ممنوع نہو اکثر مفید

ثابت ہوتا ہے +

۵۸ - دیگ اور اوسکے متعلقات کے اطراف غلاف منڈھتے ہین جسمین ہوا زیادہ بھرا ہوتا ہے اور اِس ترکیب سے ایسی عمدہ کارروائی ہوتی ہے کہ کارنش انجن کے دیگ کا کمرہ کہ جہان یہہ بندوبست کیا جاتا ہے اکثر سب سے سرد ہوتا ہے +

۵۹ - بحری اور دوسرے انجنون مین نمدہ کا غلاف بہت مفید ثابت ہوا ہے - بعض اوقات سن اور دوسری ریشہ دار اور اونی چیزین بھی استعمال کیجاتی ہین +

۶۰ - لوکوموٹیو کی دیگ لکڑی مین منڈھی ہوتی ہے اور لکڑی حرارت کو جلد قبول نہین کرتی - بڑے اور ایسے انجن جو ایک جگہہ پر مقیم ہین اونکے اسطوانہ بھی اکثر لکڑی سے منڈھے جاتے ہین - نل اور دوسرے حصے کل کے جسمین بخار رہتا ہے سن اور دوسری چیزون سے لپیٹ دئے جاتے ہین +

۶۱ - اِس ترکیب سے حرارت شعاع سے مطلق ضایع نہین ہوتی +

۶۲ - جہان کہین ایسا ایندھن جلایا جاتا ہے کہ جسمین شعلہ بہت کم ہو یا مطلق نہو مثلاً پتھر کا کوئلہ یا کوک تو وہان حرارت خاصکر شعاع سے پیدا ہوتی ہے اور ہواے گرم سے بہت کم

ان صورتون مین سطح آتشی بہ نسبت سطح دخانی کے زیادہ ہونی چاہئے
چونکہ تمام صورتون مین بہ نسبت سطح دخانی کے سطح آتشی پر زیادہ
صدمہ پڑتا ہے اسواسطے سطح آتشی کے خراب ہوجانیکا اندیشہ
ہے۔ مگر یہہ کہا جا سکتا ہے کہ حرارت دھات کی زیادہ نہین ہوسکتی
بہ نسبت حرارت پانی کے جو اوسکے اندر رہے اور تمام پانی کو یکسان
مزاج پر رہنا چاہیئے اسواسطے کہ سطح آتشی کی حرارت تمامی دھات کی
حرارت سے زیادہ نہوگی۔ لیکن یہہ اعتراض جب درست ہوتا کہ جب
آتشکدہ اور دیگ مین آگ بطریقہ اوسط دیجاتی۔ ایندھن بتدریج
جلایا جاتا اور حرارت رفتہ رفتہ بڑھتی ایسا کہ دیگ کے کسی حصہ پر
تپش سخت نہوتی مثلاً کارنش انجن کی دیگ اور آتشکدہ مین کہ جہان
وقت کا چندان لحاظ نہین ہوتا اور کفایت کو بدرجہ غایت منظور
ہوتی ہے۔ ایسا ہی ہوتا ہے لیکن اور صورتون مین ان فواید
سے ہاتھہ دھونا چاہیئے اور آتشکدہ مین ایسی شدت کی آنچ رکھنی
چاہیئے کہ سطح آتشی بہ نسبت پانی کے جو اوسکے اندر رہے زیادہ
گرم رہے اور سطح دخانی سے تو کہین زیادہ ہو۔ سطح آتشی کے
ملنے سے بخار اس سرعت کے ساتھہ بنتا ہے کہ آبلے جلد جلد سطح
تک پہنچنے نہین پاتے کہ دیگ کی دھات متواتر پانی سے ملتی رہے

۶۳ - لہذا ہر لحظہ اور ہر لمحہ دیگ کی دھات پانی سے علیحدہ ہوتی رہتی ہے اور سخت گرمی کی طرف مائل ہوتی ہے +

۶۴ - یہہ سچ ہے کہ آبلہ سے جو پانی پیدا ہوگا دھات کو دھوتا رہیگا اور اوسکی حرارت کو کم کرتا رہیگا لیکن تاہم یہہ اثر ایسا ہے کہ سطح آتشی کو بسبب اس تبدیل مزاج کے خراب ہوجانیکا زیادہ تر اندیشہ ہے بہ نسبت سطح دخانی کے جیسا کہ لوکوموٹیو انجن اور بعض اوقات بحری انجنون مین واقع ہوتا ہے +

باب شانزدہم - اس بیان مین کہ اسٹیم انجن کے آتشکدہ مین ذرافت یعنی وزیدگی ہوا کیونکر قایم رہ سکتی ہے

۱ - وزیدگی ہوا عموماً بذریعہ چمنی کے پیدا کیجاتی ہے +

۲ - جب کہ ماحصل افروختگی اونچی چمنی مین ہوکر جانے شروع ہوتے ہین ستون گرم ہوا کا جو اسطرح پر پیدا ہوتا ہے کسقدر لطیف ہوتا ہے اور اوپر ہوا مین چڑھنے کو مایل ہوتا ہے اور اگر دو مساوی ستون ایک گرم ہوا کا دوسرا عام ہوا کا لیوین تو جسقدر ان دونو کے وزن مین فرق ہوگا اوسیقدر گرم ہوا کی لطافت اور میلان چڑھنے کا زیادہ ہوگا بشرطیکہ ہر جزو مساوی گرم ہوا کا ہلکا ہو اوسیقدر جزو عام ہوا سے

پس یہان سے ہوا کھینچنے کے واسطے چمنی کی ضرورت ثابت ہوتی ہے —
خواہ اسٹیم انجن کے آتشکدہ مین ہو یا معمولی طور پر ہو +

۳ — انجن مقیمی مین جو فنون اور صنعت مین کام مین آتے مین کسی حد تک
اور قد کی چمنی لگا سکتے ہین مگر یہہ کچھہ ضرور نہین ہے کہ چمنی آتشکدہ
کے اوپر یا اس سے ملحق ہی ہو بلکہ بہت فاصلہ سے بھی رکھہ سکتے ہین
بشرطیکہ اوسکو انجن سے بذریعہ ہوا کے راستون کے تعلق رہے یہہ
تغیر چمنی کی جسامت اور فاصلہ کا کارخانجات کی حیثیت اور ضرورت
پر موقوف ہے اور اسی وجہ سے ہم دیکھتے ہین کہ چمنی اکثر دیگ اور
آتشکدہ سے بہت فاصلہ پر بنائی جاتی ہے +

۴ — بہتیری جگہہ اسٹیم انجن اسطرح پر کام مین آتا ہے کہ ایسی
بلند چمنی کا اسطرح پر رکھنا ممکن نہین ہوتا اور بعض حالتون مین
ضرور ہوتا ہے کہ نل جو ماحصل افروختگی کے اخراج کے واسطے
لگائے جاتے ہین ایسے چھوٹے ہوتے ہین کہ جیسے وزیدگی ہوا بقدر
ضرورت پیدا نہین ہوتی +

۵ — مثلاً لوکوموتیو یعنی انجن منتقلہ مین ایسا ہی ہوتا ہے
بلکہ بحری انجن مین بھی یہہ بات کچھہ کچھہ صادق آتی ہے کہ چمنی کسیقدر
چھوٹی ہونی چاہیئے +

۶ - جہان کہین کہ چمنی لنبی نہین رکھہ سکتے ہین تو وہان یا تو گیس کو زیادہ گرمی کی حالت مین اخراج کرتے ہین تا کہ کوتاہی ستون ہوا کی تلافی کرے یا کوئی اور تجویز کیجاتی ہے جس سے وزیدگی پیدا ہو +

۷ - بعض اوقات دود کش مین (جہان وہ چمنی مین داخل ہوتے ہین) ایک پہیہ لگاتے ہین جسکی گردش سے گیس اسقدر زور سے چمنی مین چڑھتی ہے کہ جسقدر زور سے پہیہ گردش کرتا ہے یہہ ترکیب مثل دھونکنی کے ہے جو خانگی کاروبار مین کام مین آتی ہے اور اوسکو فینز یعنی پنکھا اور بعض وقت بلوار یعنی دم دوکھی کہتے ہین انجن کی طاقت کا جزو اس پہیہ کو متحرک رکھتا ہے - اور اس ذریعہ سے جس طاقت کی وزیدگی ہوا چاہین چمنی مین اوپر کی جانب مین رکھہ سکتے ہین اور ضروری راستہ ہوا کا آتشکدہ مین ہو کر جاری رہتا ہے +

۸ - لوکوموٹیو یعنی انجن منتقلہ مین دوسری ترکیب کیجاتی ہے اور جہان کہین بخار زیادہ دباؤ کا کام مین آتا ہے یہہ ترکیب ہمیشہ کارآمد ہو سکتی ہے ایک فوارہ جسکو اصطلاح مین بلاسٹ پایپ کہتے ہین چمنی کی جڑ مین اوپر کے رخ لگاتے ہین

جس مین سے انجن مین سے بخار کا حصہ پہنچکر تھوڑا تھوڑا کر کے بسلسلہ وار نکلتا رہتا ہے اور وہان سے چمنی کیطرف متوجہ ہو کر وزیدگی پیدا کرتا ہے +

باب ہفتدہم اِس بیان مین کہ جرّ ثقیلی خاصیت اینڈھن کی کیونکر اندازہ کیجاتی ہے اور اوسکو کیونکر بیان کرتے ہین

۱ ـ بخار کی طاقت جرّ ثقیلی کے اظہار مین پیشتر ہی بیان ہوچکا ہے کہ اِستیم انجن کی طاقت کسی کام مین صرف کیجاوے تو اوسکے نتیجہ کو ہمیشہ یون ظاہر کر سکتے ہین کہ ایک وزن معلوم کو ایک بلندی معینہ تک اوٹھا سکتا ہے +

۲ ـ خواہ انجن سے چکّی کا پہیّہ چلا دین یا جہاز چلا دین یا گاڑی گھسیٹین مزاحمت یا طاقت جو انجن کے مقام تحریک پر چلانے مین صرف ہو گی ہمیشہ ایک مساوی وزن سے ظاہر کئے جا سکتے ہین +

۳ ـ پس یہہ بآسانی سمجھہ مین آسکتا ہے کہ اگر لوکوموٹیو انجن ایک سلسلہ گاڑیون کا کھینچے تو کھنیاؤ اوس زنجیر کا جو انجن کو گاڑیون سے جوڑتی ہے وہی ہو گا جیسا کہ اوسی زنجیر مین ایک وزن

لٹکا دیا جاوے اور گو مزاحمت قوت متحرکہ کے واسطے کسی قسم کی ہو یا کسی طرح سے قوت محرکہ صرف کیجاوے تو یہہ بات ہمیشہ صحیح و ثابت ہوگی +

۴ - اکثر اس جرّ ثقیلی نتیجہ کو یون بھی بیان کرتے ہین کہ چند پونڈ وزن ایک فٹ اونچا اوٹھا سکتا ہے - کیونکہ مزاحمت کسی قسم کی ہو اور کتنی ہی دور قوت محرّکہ کھینچے لیکن اسکے نتیجہ کو ہمیشہ مساوی تعداد پونڈ مین جو ایک فٹ اونچا اوٹھایا جاوے بیان کرسکتے ہین جیسا کہ پیشتر ہی ذکر ہوچکا ہے +

۵ - جرّ ثقیلی خاصیت کوئلہ کی جو اسطرح پر بیان کی گئی اور اسٹیم انجن مین صرف ہو نواوسکو فنی اصطلاح مین ڈیوٹی آف دی فیویل کہتے ہین مثلاً ایک بوشل کوئلہ انجن کے آتشکدہ مین جلایا جاوے تو انجن مین ایسا اثر جرّ ثقیلی پیدا ہوگا کہ چند پونڈ وزن کو ایک فٹ اونچا اوٹھا سکے اسیکو ڈیوٹی آف دی فیویل اور بعض اوقات ڈیوٹی آف دی انجن کہتے ہین +

۶ - پس کل جرّ ثقیلی اثر جو ایندھن سے بخار پیدا کرنے مین مترتب ہوتا ہے وہ تمام اثر ڈیوٹی آف دی انجن نہین ہوسکتا ہے

کیونکہ ایک حصّہ بلکہ بعض صورتون مین ایک بڑا حصہ قوت بخار کا جو ویگ مین پیدا ہوتا ہے خود انجن کے بعض پرزون کے متحرک کرنے مین صرف ہوتا ہے اور یہہ حصّہ مقام تحریک (ورکنگ پائینٹ) اور آتشکدہ کے درمیان مین صرف ہو جاتا ہے لہذا ڈیوٹی آفذی انجن وہ خالص جر ثقیلی قوت ہے جو بخار سے پیدا ہو یعنی صرف وہ حصّہ جو سر انجام کار کے لئے انجن مین کارآمد ہوتا ہے +

۷ - بسبب استعمال انجنون کے ڈیوٹی مین بہت ہی اختلاف ہوتا ہے باین لحاظ انجن تین درجہ مین منقسم ہو سکتے ہین

(۱) اوّل وہ جو کورن وال سکے اضلاع کی کانون مین کارآمد ہوتے ہین اور جہان کفایت کوئلہ بدرجہ غایت منظور ہوتی ہے

(۲) دوم انجن مقیمی جو اکثر کارخانجات مین کام مین آتے ہین اسی درجہ مین انجن بحری بھی شامل ہو سکتے ہین -

(۳) لوکوموٹیو انجن یعنی انجن منتقلہ جیسا کہ ریلوے پر +

۸ - کارنش انجن مین جر ثقیلی اثر اور کفایت کوئلہ پر مشاہدے نہایت صحت کے ساتھ کئے گئے ہین اور اس سے ہی ثابت ہوا کہ بعض حالتون مین ایک بوسشیل کوئلہ انجن مین

...۱۲۵۰۰۰۰ پونڈ قوت پیدا کرتا ہے یعنی وہ قوت کہ
۶۲۰۰۰ ٹن وزن کو ایک فٹ بلند اٹھا سکے مگر اسکو نتیجہ اوسط
نہ جاننا چاہیئے کیونکہ اسکے پیدا کرنے مین بدرجہ غایت احتیاط
کی گئی ہے کہ کوئی سبب تضیعہ طاقت نہو +

۹ - انجن مین جو کا فون مین بہت اچھی طرح پر چلائے جاتے
مین انکی ڈیوٹی بالعموم ۸۰ سے ۹۰ ملین تک یعنی ۸ سے
۹ کروڑ پونڈ تک پائی گئی یعنی اگر ایک پونڈ کویلہ جلایا جاوے
تو وہ نو لاکھ پونڈ وزن کو ایک فٹ بلند اٹھا سکے یہہ نتیجہ نا
سے اور بآسانی یاد رہ سکتا ہے +

۱۰ - دوسرے درجہ کی رہمی انجن کی ڈیوٹی (جہان کفایت
پر ایسی توجہ نہین ہوسکتی یا نہین کیجاتی ہے) بموجب قرارداد
عام فی بوشیل کویلہ تخمیناً ۲ کروڑ پونڈ سمجھی گئی ہے یعنی چار مرتبہ
کم کارنش انجن کی ڈیوٹی سے اور چھہ مرتبہ کم اوس ڈیوٹی سے
جو بعض حالتون مین حاصل ہوتی ہے +

۱۱ - لوکوموتیو انجن یعنی انجن منتقلہ مین جو ریل مین کار آمد ہین
کفایت کویلہ اور بھی کم ہوتی ہے اور ایسے استعمالات مین
کفایت کویلہ ایسی ناچیز سمجھی گئی ہے کہ یہان اسکی زیادہ تفصیل

بیفائدہ ہے +

۱۲ - کارنوال کے انجن مین بسبب مختلف تجاویز کے کفایت کثیر
حاصل ہوتی ہے منجملہ اونکے یہہ کہ حفاظت کرنا کل سے شعاع
نکلنے نہ پاوین یہہ پہلے ہی بیان ہوچکے ہین - دیگ بہت بڑی
بنائی جاتی ہے موافق اس طاقت کے جو ان سے مطلوب ہے
آتشکدہ مناسب مقدار کا ہوتا ہے - افروختگی بہت آہستہ آہستہ
ہوتی ہے - سطح آتشی بہت وسیع ہوتی ہے - شدت حرارت اسپر
کم ہوتی ہے - رستہ ہائے دودکش طویل ہوتے ہین اور گرم ہوا
یہان تک کہ اومین ذرا سی بھی گرمی باقی رہے نہین نکلنے پاتی
کوئلہ آتشکدہ پر نہایت درجہ کی ہوشیاری سے رکھا جاتا ہے
افروختگی کامل ہوتی ہے - علاوہ برین تبخار کا استعمال کیا جاتا
ہے اوس حالت مین کہ فی انچہ مربع پر ہواے عامہ کے دباؤ سے
۳۵ سے ۵۰ پونڈ تک دباؤ زیادہ ہو اور اصول توسیع بکثرت
کار آمد ہوتا ہے +

۱۳ - انجن جو دستکاری مین اکثر کام مین آتے ہین اونکے
کوئلہ کی ڈیوٹی ابھی بیان ہوچکی ہے لیکن دربارہ اندازہ کے
یہہ کہنا درست ہوگا کہ کچھ تو بسبب وقت کے جو جرثقیلی اثر کے

دریافت کرنے مین ہوتی ہے اور کچھہ انجن کے مالک کی بے پروائی کے سبب سے اندازے ڈیوٹی کے غلط اور غیر صحیح ہوتے ہین - جبکہ انجن بلاتوسط پانی یا اور کوئی وزنی شے اوٹھانیکے لئے مصروف کیا جاتا ہے جیسا کہ کارنوال مین اکثر ہوتا ہے تو اوس صورت مین اوسکا اثر جر ثقیلی جو پیدا ہوتا ہے باسانی معلوم ہو سکتا ہے لیکن جبکہ انجن مصروف کیا جاوے کسی کارخانہ کی کل چلانے کو چرخہ چلانے کو منسج اور چھاپنے کا شکنجہ دبانے کو تو اسصورت مین آسان نہین ہے کہ اسکے اثر کو مساوی وزن سے جو کچھہ فاصلہ تک بلند کیا گیا ہو تعبیر کرسکین چاہیئے تھا کہ لوکوموٹیو انجن مین یہہ دقت واقع نہوتی لیکن نہایت تعجب ہے کہ تھوڑے زمانہ کے بیشتر تک ان کلون کی اصل جر ثقیلی اثر کے بارہ مین بڑی بڑی غلطیان ہوتی تھین مثلاً یہہ مسئلہ مسلم الثبوت قرار دیا گیا تھا کہ انجن کو جو مزاحمت کہ سلسلہ گاڑیون سے پہنچتی ہے اوسکو تیز رفتار سے کچھہ علاقہ نہین ہے یعنی تمام تیزی رفتار مین وہ مزاحمت یکسان جاری رہیگی - یہہ غلطی ۱۸۳۶ع تک معلوم نہوئی اوسوقت مین مینے ہی خود بہت سے تجارب سے ثابت کیا کہ مزاحمت تیزی رفتار کے ساتھہ بہت بڑھ جاتی ہے

باب ہیجدہم - اِس بیان مین کہ انجن کی طاقت بلحاظ اُسکی ڈیوٹی کے کیونکر اندازہ کیجاتی ہے اور بیان ہوسکتی ہے

۱ - یہہ پہلے ہی ثابت ہو چکا ہے کہ کوئیلہ کی ڈیوٹی ایک اثر عملی ہے جو ایک مقدار کوئلہ سے پیدا ہو بلا لحاظ وقت کے مثلاً ایک بوشیل کوئلہ دو کروڑ پونڈ وزن کو خواہ ایک گھنٹہ یا دنس گھنٹے مین اٹھا دے - ڈیوٹی انجن کی بالکل وہی رہیگی لیکن طاقت انجن ایک شے دیگر ہے +

۲ - طاقت انجن اندازہ کیجاتی ہے اوس اثر جر ثقیلی سے جو وہ پیدا کرتا ہے ایک وقت مقررہ مین - جب کہ اسٹیم انجن پہلے ہی کام مین لائے گئے تھے تو اون سے وہ کام لیا جاتا تھا جسکو چکی چلانے والے گھوڑے بیشتر کیا کرتے تھے پس صورت مین آسان بلکہ ضرور ہوا کہ جتنے گھوڑون کا کام یہہ کل انجام دیتی اوس ہی سے اوسکی جر ثقیلی طاقت بیان کرین اور اوسی زمانہ سے اصطلاح "طاقت اسپی" جو کہ اوس زمانہ عام ہے مروج ہوئی ابتدائے اسکے معنی معین نہ تھے لیکن کارخانہ والے اور صاحب سرمایہ یہہ سمجھ لیا کرتے تھے کہ انجن کے استعمال سے

اتنے گھوڑون کا خرچ بچ رہیگا - لیکن بعد ازان کہ فنون اور دستکاری مین انجن گھوڑون سے کہین بڑہ گیا اور یہہ ضرور ہوا کہ اسکی طاقت کو زیادہ صحت سے بیان کرین تو بجاے چھوڑ دینے اصطلاح "طاقت اسپی" کے مسٹر واٹ نے اوسکو بطور خود ایک معنی مجازی پر بتا جو ابتک مروج ہے اور اوسوقت مین "طاقت اسپی" جب کہ اسٹیم انجن کے واسطے کہین تو یہہ معنی ہونگے کہ قابلیت انجن جو فی منٹ ایسی جر ثقیلی طاقت پیدا کرے کہ ۳۳۰۰۰ پونڈ وزن کو ایک فٹ بلند اٹھالے +

۳ - علی ہذا - انجن دہ اسپی طاقت کے یہہ معنی ہین کہ وہ انجن جو قابلیت رکھتا ہے ایسی طاقت جر ثقیلی پیدا کرنے کی جو ایک منٹ مین ۳۳۰۰۰۰ پونڈ وزن کو ایک فٹ بلند کرسکے یا وہ طاقت جر ثقیلی جو ایک گھنٹہ مین تقریباً دو کروڑ پونڈ وزن کو ایک فٹ بلند اٹھا سکے +

۴ - جب یہہ کہا جاوے کہ اسٹیم انجن "اتنی اسپی طاقت نامی" کا ہے تو اوسکے معنی مرادی سمجھنے چاہیئن اسطرح پر فرض کیا گیا ہے کہ آتشکدہ سے بدرجہ اوسط کام لیا جاتا ہے اور اوسکے تناسب مین دیگ مین بخار پیدا ہوتا ہے - ایک انجن کہ جسکی

طاقت مفروضی ضد اسپی ہے اگر اوسکا آتشکدہ زیادہ تیز اور بھڑکا دیا جاوے تو اس طاقت اسپی سے بہت زیادہ قوت پیدا کریگا اگر برخلاف اسکے اوسکے آتشکدہ کو دھیما کر دیا جاوے تو اسکی قوت طاقت معین سے بہت کم ہو سکتی ہے اور اکثر گھٹ جاتی ہے +

باب نوزدہم - اس بیان مین کہ ایک خاص طاقت کی انجن کیواسطے دیگ اور آتشکدہ کس پیمانہ کے ہونے چاہئین

۱- قواعد فنی واسطے تناسب انجن کے مطابق طاقت [illegible] کے جو انجنیرون نے اختیار کئے ہین وہ اکثر صرف درجہ دوم کے انجن مین جنکا پیشتر ہی ذکر ہو چکا ہے مستعمل ہوتے ہین یعنی اون انجن مین جو کارخانہ جات اور جہاز دخانی مین کارآمد ہوتے ہین +

۲- کارنش کے انجن اور لوکوموٹیو یعنی انجن منتقلہ یہہ دونو ان قواعد سے مستثنی اور آپسمین متضاد ہین اونکے چلانے کے طریقے خاص ہین۔ قسم اول مین طاقت مطلوب کے پیدا کرنے کے واسطے انجن مین جسامت زیادہ رکھی جاتی ہے اور آتشکدہ مین آنچ بہت دھیمی ہوتی ہے لیکن قسم دوم مین جسامت بہت چھوٹا

ہوتاہے اور اسیواسطے آتشکدہ کی آنچ بہت تیز رکھتے ہین +

- لہذا اب جوکچھہ کہ بیان کیا جاویگا وہ دوم درجہ کے انجن مذکورۂ بالا کے متعلق ہوگا +

۳ - اثر جرّ ثقیلی جو پانی کی تبخیر سے ہوتا ہے اوسکے اندازہ کرنے مین ہم پہلے ہی ثابت کرچکے ہین کہ ایک انچھہ مکعب پانی اگر بخار بنایا جاوے تو ایسا جرّ ثقیلی اثر پیدا کریگا جو ایک ٹن وزن کو ایک فیٹ اٹھا سکے یہان سے یہہ معلوم ہوتا ہے کہ دو کروڑ پونڈ کو ایک فیٹ اٹھانیکے واسطے ایک ہزار انچھہ مکعب پانی بخار بنایا جانا چاہیے لیکن یہہ تخمینہ کل اثر جرّ ثقیلی کو بناویگا جو تبخیر سے پیدا ہوگا مگر اس طاقت کا ایک جزو خود انجن کے متحرک کرنے مین صرف ہوتا ہے اور قبل پہنچنے مقام تحریک تک مختلف طور پر ضایع ہوتاہے اسواسطے انجن سازون کا دستور ہے کہ کل اثر جرّ ثقیلی جو تبخیر سے پیدا ہو فیصدی ۳۵ سے ۵۴ تک تلافی مافات کے واسطے قرار دیتے ہین -

اب یہہ دیکھنا چاہیے کہ ایک فیٹ مکعب مین ۱۷۲۸ انچھہ مکعب ہوتی ہین اور ایک حصہ تلافی مذکورہ بالا کے واسطے نکالدیتے ہین تو خالص اثر ایک فیٹ مکعب پانی تبخیر شدہ کا فی گھنٹہ ایک اسپی طاقت کے برابر ہوگا +

۴ - دیگ سازون کا عام طریقہ یہہ ہے۔ لیکن ایسا فرض کر لینا کہ یہہ دستور غلط حساب پر مبنی ہے خود غلط ہوگا۔ کوئی شک نہین ہے کہ ایسی کلون مین جو اچھی طرح چلائی جاتی ہین طاقت جو اتلاف اور غیر محلل بخار مین اور خود انجن کے چلانے مین صرف ہوتی ہے اس سے بہت کم ہوگی۔ لیکن اس غلطی سے کوئی نقصان لازم نہین آیا کیونکہ دیگ کی طاقت صرفہ سے زیادہ ہونا بہتر ہے بہ نسبت کمی کے کیونکہ حالت اول مین دیگ سے جاہین جسقدر کم طاقت کا کام لے سکتے ہین لیکن جبکہ انجن ران کو دیگ کی طاقت اصلی سے زیادہ چلانے کی ضرورت ہو تو اتلاف اور خطرہ دونو واقع ہوتے ہین لہذا مثل بعض مصنفون کے یہہ نہ سمجھنا چاہیئے کہ انجن سازون نے یہہ قواعد جہالت سے اختیار کئے ہین۔ اگرچہ عموماً اونکو یہہ تلاش نہین ہے کہ انجن کے چلانے مین اور اتلاف مین کس قدر طاقت ضایع جاتی ہے تاہم اونکو بخوبی معلوم ہے کہ مقدار جو انہون نے اتلاف کے واسطے مقرر کی ہے وہ بہت زیادہ ہے اور بحالت عدم موجودگی صحیح علم کے ظاہر ہے کہ اونکا زیادہ اندازہ اختیار کرنا بہت درست ہے +

۵ ــ بیان مذکورہ بالا سے یہہ ثابت ہوتا ہے کہ ہر ایک اسپی طاقت کے لیئے جو انجن سے متوقع کی گئی ہے اوسکی دیگ مین فی گھنٹہ ایک فٹ مکعب پانی کو بخار بنانے کی قدرت رکھی گئی ہے +

۶ ــ لہذا جبکہ اصطلاح "طاقت اسپی" دیگ کی نسبت بلحاظ اوسکی قابلیت تبخیر کے کہا جاوے تو اوس سے بحساب فی گھنٹہ ایک فٹ مکعب پانیکا بخار ہونا سمجھا جاویگا ــ مثلاً جب کہین کہ ایک دیگ پنجاہ اسپی طاقت کی ہے تو سمجھنا چاہیئے کہ اوس دیگ مین ایسی قدرت ہے کہ فی گھنٹہ ۵۰ فٹ مکعب پانی کو بخار بنا سکے درحالیکہ آتشکدہ معمولی طور پر روشن رہے +

۷ ــ مختلف انجنون مین اور بموجب عمل مختلف انجن رانون کے حجامت آتشکدہ اور وسعت سطح حارہ جو ایک مقدار معینہ تبخیر پیدا کرنیکے لیئے ضرور ہین کم و بیش مختلف ہوتے ہین لیکن تاہم بالعموم انجن مین جو فنون اور صنعت مین کام آتے ہین درجہ اوسط کے معیار مقرر ہین جنکا معلوم کرنا بہت مفید ہے +

۸ ــ اسیطرح سے بالعموم یہہ بات قرار پا گئی ہے کہ کسی ایک طاقت کی دیگ مین وسعت جو آتشکدہ کو ضرور ہے بحساب

فی اسپی طاقت ایک فٹ مربع سطح رکھنی چاہیئے یس معلوم ہوا کہ آتشکدہ کے ایک فٹ مربع سطح پر اوسط قدر ایندھن صرف ہوتا ہے کہ ایک فٹ مکعب پانی کو بخار کر سکے ✦

۹ – دیگ کے سطح کی وسعت جسپر حرارت اثر کرتی ہے (خواہ بذریعہ شعاع ہو یا دودکش کی گرم ہوا لگنے سے ہو) اکثر فی اسپی طاقت بحساب پندرہ فٹ مربع کے اندازہ کیجاتی ہے مثلاً پنجاہ اسپی طاقت کی دیگ کے لیے ۷۵۰ فٹ مربع سطح حارہ مطلوب ہوگا ✦

۱۰ – یہ اوسط معیار ایسے ہی نہین ہین کہ جنسے دیگ اور آتشکدہ اوس خاص درجہ کے انجن کے جنکا ہم ذکر کرتے ہین فرداً فرداً کم و بیش اختلاف رکھتے ہون بلکہ باقی دو قسم کے انجن مین مطلق کارآمد نہین ہوتے (یعنی ایک تو کارنش اور دوسری لوکوموٹیو یعنی انجن منتقل مین) ✦

۱۱ – کارنش انجن کے دیگ مین انگیٹھی پر اخروختگی آہستہ آہستہ ہوتی رہتی ہے اور اگرچہ کوئلہ کی موٹی موٹی تہہ لگائی جاتی ہے لیکن حرارت کی شدت کسی حصّہ سطح پر بہ نسبت معمولی دیگ کے بہت کم ہوتی ہے جسپر تبخیر کے واسطے کم از کم دونی وسعت

آتشکدے کے سطح کی رکھی جاتی ہے اور یہی سبب ہے کہ ہم دیکھتے ہین کہ ایک گھنٹہ مین ایک فٹ مکعب پانی بخار بنانیکے لئے دو فٹ مربع سطح رکھتے ہین +

۱۲ - علی ہذا القیاس چونکہ ایسی دیگ مین سطح پر گرمی کی شدت کم ہوتی ہے لہذا مقدار معینہ بخار پیدا کرنیکے لئے سطح حارہ اوسی تناسب مین زیادہ ضرور ہوتا ہے - ان صورتون مین معمولی دیگ سے تجاوز اور بھی لازم آتا ہے اور ایک فٹ مکعب پانی ایک گھنٹہ مین بخار بنانیکے لئے بجاے ۵ افٹ مربع سطح کے ہم چوگنے اور پانچ گنے پاتے ہین +

۱۳ - شعلہ اور گرم ہوا کو قبل از چمنی مین داخل ہونیکے طول طویل دود کشون مین چکر دیتے ہین +

۱۴ - جبکہ عام ویگن نما دیگ مین دودکش کی طوالت ۶۰ فٹ رکھی جاتی ہے تو کارنش کی دیگ مین ۱۵۰ بلکہ اس سے بھی زیادہ ہوتی ہے +

۱۵ - ان اسباب سے فوراً معلوم ہو جاویگا کہ کام کرنیکا طریقہ اور خواص ان دو قسم کی دیگ کے بالکل مختلف ہین +

۱۶ - لوکوموٹیو یعنی انجن منتقلہ کی دیگ اسکی بالکل متضاد ہے

آتشکدہ کے ایک فٹ سطح مربع پر ایک گھنٹہ مین ایک فٹ مکعب پانی تبخیر ہونیکے بجاے اسمین اکثر ۸ فٹ مکعب پانی بخار ہوتا ہے۔ چونکہ حرارت جو ایک وقت معین مین پیدا ہوتی ہے وہ پانی تبخیر شدہ سے مناسبت ترتیبہ رکھتی ہے لہذا یہان سے ثابت ہوتا ہے کہ لوکو موتیو انجن کے آتشکدہ کے ایک فٹ مربع پر بہ نسبت مقیمی معمولی انجن کے آتشکدہ کی حرارت آٹھ مرتبہ زیادہ ہوتی ہے۔ اور کارنش کے انجن سے ۱۶ مرتبہ زیادہ +

۱۷ ۔ لوکو موتیو انجن کے آتشکدہ مین افروختگی کی شدت یہان سے قیاس کیجا سکتی ہے +

۔ مینے بچشم خود دیکھا ہے کہ نیا جنگلا آتشکدہ کا صرف تیس ہی میل کے سفر مین کچھہ کچھہ گل کر بالکل ناکارہ ہو گیا۔ بعض اوقات ان آتشکدون مین آگ کی چمک و دمک ایسی شدت کی ہوتی ہے کہ اوسکی طرف دیکھنے سے آنکھون کو ویسی ہی تکلیف معلوم ہوتی ہے جیسا کہ آفتاب کیطرف دیکھنے سے ہوتی ہے +

۱۸ ۔ کارنش کی دیگ جنکے کام کا طریقہ اور راتر لوکو موتیو سے بالکل مختلف ہین تاہم شکل مین بہت مشابہ ہین۔ دونو سطوانونی شکل کے ہوتے ہین اور دونو مین وہ دکش دھاتی نل کے سراسر دیگ کے

تمامی طول مین ہوتے ہین - کارنش کی دیگ مین نل لوہے کی اور بڑے قطر کی ہوتی ہین لوکوموتیو مین نل پیتل کی اور چھوٹے قطر کے +

۱۹ - کارنش مین دیگ کا قطر اکثر اوسکے طول کا چھٹا $\frac{1}{6}$ حصہ ہوتا ہے جہان کہین زیادہ طاقت مطلوب ہوتی ہے تو بہ نسبت ایک بڑی دیگ کے دو یا زیادہ دیگین رکھنا آسان ہوتا ہے +

- عموماً دیگ کا تناسب یہہ ہے کہ ۳۶ سے ۴۰ فٹ تک طول مین اور ۶ سے ۷ فٹ قطر مین - لوکوموتیو کی دیگ اکثر ۸ سے ۱۰ فٹ طویل اور ۳$\frac{1}{2}$ سے ۴$\frac{1}{2}$ فٹ قطر مین +

۲۰ - بالعموم کیفیات جو کوئلہ کے خرچ کی چھپتی ہین اون مین اکثر کوئلہ کا وزن اوس حساب سے درج ہوتا ہے کہ جسقدر اوسکا صرف فی گھنٹہ فی اسپی طاقت کے لئے ضرور ہوتا وقتیکہ یہہ تحقیق نہو جاوے کہ انجن کی طاقت خالص ور ایندھن کا صرف اوسکی طاقت مشخصہ کے برابر ہے اور اوس سے زیادہ نہین ہے ان کیفیات سے نتیجہ غلط نکلیگا + مقیمی اور بحری انجن کے واسطے جبکہ پوری طاقت سے کام کرنا ہو تو فی گھنٹہ فی اسپی طاقت کے لئے دس پونڈ ایندھن مقرر ہے لیکن اگر انجن درستی سے بناوین اور ہوشیاری سے چلاوین تو بیشک ایندھن کم خرچ ہوگا - جو انجن کہ درستی سے

چلائے جاتے ہیں اوسین فی آپی طاقت ۷ یا ۸ پونڈ ایندھن صرف ہوتا ہے اور کارنش کے انجن میں فی گھنٹہ فی اسپی طاقت کے لئے ۵ پونڈ سے کچھ ہی زیادہ ہوتا ہے +

باب ہفتم اس بیان میں کہ کسی ایک طاقت کے انجن کے لئے اسطوانہ اور دو بیز کس وسعت و پیمانہ کے ہونے چاہئیں

۱ — اس بارہ میں جو قواعد انجنیروں نے بطور خود اختیار کئے ہیں وہ بالکل غیر متحقق اور غیر معین ہیں - بلکہ فی الحقیقت ہر ایک انجن ساز بطور خود ایک پیمانہ قرار دے لیا کرتا ہے اور ہمیشہ اوسکو ایسا صحیح جانتا ہے کہ یہہ جر ثقیلی مسئلہ مثل مشکل ہندسہ کے غایت تحقیق کے ساتھ حل ہو سکتا ہے -

۲ — ذرا سے تامل سے معلوم ہوگا کہ اسطوانہ اور پسٹن کی جسامت جو کسی ایک طاقت کے پیدا کرنیکے لئے ضرور ہے امور ذیل پر منحصر ہوگی +

(۱) یعنی بخار کے دباؤ کی کیفیت پر جو اسطوانہ میں داخل ہونیکے بعد ہو
(۲) اوس سرعت پر جس سے پسٹن ڈھکیلی جاتی ہے -
(۳) خلا کی حیثیت کمال پر جو پسٹن کے دوسری جانب کو ہو -

(۴) کمینٹ شیوع رواج اصول تو یہی ہے بالعموم دستور ہے کہ کم دباؤ کے
انجن میں ایسا حساب رکھا جاتا ہے یعنی ایسے انجن کہ جنمیں بخار کا دباؤ
اسطوانہ میں داخل ہونیکے بعد فی انچھہ مربع پر ہوا کے دباؤ سے
زائد از ۴ یا ۵ پونڈ ہو اور جنمیں پسٹن کی رفتار اوسط فی منٹ
۲۰۰ فٹ سمجھی گئی ہے جب کہ یہہ شرائط فرض کیجاویں اور آلہ
تحلیل میں خلا کامل ہو تو انجن میں فی اسپی طاقت مشخصہ کے لیے
۲۲ انچھہ مربع پسٹن کا سطح رکھا جاتا ہے +

۳ — جہاں کہیں قواعد مذکورہ بالا کی پابندی ہو تو پسٹن کے
سطح کے انچھہ مربع کو ۲۲ پر تقسیم کرنے سے ہمیشہ انجن کی طاقت
مشخصہ دریافت ہوسکتی ہے یا یہہ کہ پسٹن کے قطر کے مربع کی
انچھیں بناکر ۲۸ پر تقسیم کردیں +

۴ — پھر اگر کسی ایک طاقت کے انجن کے لئے پسٹن کی جسامت دریافت
کرنا ضرور ہو تو طاقت کے عدد کو ۲۸ سے ضرب دو اور حاصل
ضرب کا جذر پسٹن کا قطر ہوگا +

۵ — لیکن یہہ یاد رکھنا چاہیئے کہ یہہ قواعد اسوقت تک صادق
آوینگے جب تک تیزی پسٹن کی رفتار کی مثل مذکورہ بالا کے ہو
اور کم دباؤ کے بخار سے بموجب شرح مذکورہ بالا متحرک کیجاوے

۶ - اکثر انجن کی جبر ثقیلی قابلیت کو جو طاقت اسی سے اظہار کرتے ہین ہمین فی الحقیقت غلط نتیجے نکلتے ہین اسیواسطے قبل ازین یہہ طریقہ انجنیر اور صاحب فنون مین بہت متروک ہوگیا ہے - لوکوموٹیو انجن مین تو بالکل رائج نہین ہے اور نہ کارنش انجن مین ہے +

۷ - اسطوانہ کے طول (جسکو ضرب اسطوانہ بھی کہتے ہین) اور قطر کا تناسب حسب صرف انجن بہت کچھہ مختلف ہوتا ہے - مثلاً بحری انجن مین جہان اسطوانہ کھڑا رکھا جاتا ہے اور انجن کی بلندی کم ہوتی ہے تو اسطوانہ کا طول قطر سے ذرا ہی بڑا ہوتا ہے اور خشکی کے مقام انجن مین اسطوانہ کی طوالت قطر سے دونی ہوتی ہے +

۸ - مخراج الہوا اور آلہ تحلیل ور انجن کے دوسرے پرزے اسطوانہ کے پیمانہ کے ساتھہ تناسب خاص رکھتے ہین اور انجن ساز اوس سے اکثر تجاوز نہین کرتے ۔

۹ - مخراج الہوا کا طول اور رقبہ پسٹن کا نصف ہوتا ہے اس ہی سبب سے اوسکی قابلیت اسطوانہ سے چوتھائی ہوتی ہے تاہم بعض انجنیرون کا یہہ قول ہے کہ مخراج الہوا کا بڑا ہونا کل کی قابلیت کو بڑھاتا ہے +

باب ستّ ویکم اس بیان مین کہ دیگ اور انجن کی اندرونی حالت باہر کیونکر نمایان کیجاتی ہے

۱ ـ ضرور ہے کہ انجن ران کو دیگ اور انجن کی اندرونی حالت وقتاً فوقتاً معلوم ہوتی رہے تاکہ وہ اونکو ایسی حالت مین رکھکر اپنا کام پورا پورا انجام دیتے رہین ـ اس حالت اندرونی کے نمایان کرنیکے لیے تجاویز ایجاد کی گئی ہین اونہین لوگون سے کہ جنہون نے اس فن جر ثقیلی کو ترقی دی ہے +

۲ ـ اندرونی حالت مین دیگ کی منجملہ اور اسباب کے ایک امر خاص ہے کہ جس سے انجن ران کو ہر وقت مطلع رہنا چاہیئے یعنی پانی کی مقدار سے جو دیگ کے اندر ہے ـ کیونکہ اگر بلندی پانی کی دودکش سے نیچے ہو تو خوف ہے کہ دیگ سرخ ہوکر پھٹ جاوے اور اگر پانی زیادہ بلند ہو جاوے تو دیگ مین بخار کی جگہہ تنگ ہو جاویگی اور قطرہ جوشندہ پانی کے بخار کے ساتھ ملکر نل مین ہوکر اسطوانہ مین پہنچینگے جس سے حرارت بھی ضایع جاویگی اور بہت سی اور دقتین پیدا ہونگی اس اثر کو اصطلاح مین پرائمنگ کہتے ہین ـ لہذا ضرور ہے کہ دیگ مین پانی کی بلندی ہمیشہ معلوم ہوتی رہے +

۳- قدیم اور سادی ترکیب اسکے معلوم کرنے کی گیج کاکس ہین -
یہہ کاکس دو واٹ ہوتے ہین جو دیگ مین جوڑ دئے جاتے ہین یا
بذریعہ پیچ لگائے جاتے ہین - ایک تو اسمقام سے ذرا بلند کہ جہان
پانی کو ٹھہرنا چاہیئے اور دوسرا پانی سے نیچے جبکہ پانی اپنے
مقام مناسب پر ہوتا ہے تو بالائی واٹ کے کھولنے سے بخار نکلنا
چاہیے اور زیرین سے پانی اگر بالائی سے پانی نکلے تو پانی کی
زیادتی سمجھنی چاہیئے اور اگر زیرین سے بخار نکلے تو دیگ مین
پانی کی کمی ثابت ہوگی - جب تک بالائی سے بخار اور زیرین سے
پانی نکلا کرے تو معلوم کرنا چاہیئے کہ پانی اپنے درست
مقام پر ہے +

۴ ایسی دیگ مین کہ جسمین آتشکدہ بہت تیز رہتا ہے تو پانی
کے سطح پر ایسا اضطراب رہتا ہے کہ ان واٹون سے رفعت
آب بخوبی معلوم نہین ہوسکتی ہے لہذا کوئی اور ترکیب یا تو اسکے
قایم مقام کیجاتی ہے یا شریک کیجاتی ہے +

۵ — اگر شیشہ کی دیگ بنانا ممکن ہوتا تو پانی کے سطحے ہمیشہ نظر
آتے رہتے لیکن تمامی دیگ کو شیشہ کا بنانیکے عوض مین ہم یہہ
کرسکتے ہین کہ ایک مضبوط شیشہ کا ظرف اسکے کسی جانب مین

پاسکے مین اوس مقام پر لگا سکتے ہین کہ جہان پانی کو رہنا چاہیئے اور اوسکے
شیشہ مین سے پانی کے سطح کو دیکھ سکتے ہین لیکن اسمین بھی جوشندہ
پانی کے اضطراب کے سبب سے مشاہدہ محقق نہوگا - لیکن یہہ مدعا گلاس
واٹر گیج یعنی شیشہ کے مقیاس الماء سے برآتا ہے (باب ہفتم
مین گلاس واٹر گیج کا بیان دیکھو) - یہہ ایک شیشہ کا نل ہے کہ دیگ
کے باہر عمودی شکل مین رکھا جاتا ہے اور اسکو دیگ سے اوپر اور نیچے
بذریعہ دھاتی نل کے رستہ رہتا ہے - دیگ سے پانی نیچے کی جانب
اس نل مین داخل ہوتا ہے اور بخار اوپر کی جانب سے اور چونکہ
علم آب کے اصول عام سے دباؤ بخار کا نل مین اور نیز دیگ مین یکسان
ہوگا لہذا پانی بھی ہر دو مین ایک ہی بلندی پر رہیگا +

۶ - نل کو شکست و ریخت سے محفوظ رکھنے کے لیئے درمیان اسکے
سرے اور دیگ کے ڈاٹ لگائے جاتے ہین جنکے سبب سے راستہ
جو نل کو دیگ سے ہے جب چاہین جب بند ہو سکتا ہے - جب کبھی
انجن ران کو پانی کی بلندی دریافت کرنا منظور ہوتا ہے تو وہ دونو
ڈاٹون کو کھول دیتا ہے ورنہ اُن کا بند ہی رکھنا بہتر ہے +

۷ - گیج کاکس سے یہہ ترکیب اسواسطے بہتر ہے کہ اس سے ٹھیک
بلندی پانی کی معلوم ہو جاتی ہے +

۸ ـ دوسری ترکیب اسکے واسطے یہہ بھی کیجاتی ہے کہ ایک کھوکلا دھاتکا جسم جسکو فارسی مین غماز کا اور ہندی مین ترونڈا یا تیرو کہتے ہین پانی پر رکھا جاتا ہے اور سہین دیگ سینخ لگاتے ہین جو دیگ کی چوٹی مین ہوکر گذرتی ہے +

جیسے کہ دیگ مین پانی بلند یا پست ہوتا ہے غماز بھی اوسکے ساتھ چڑھتا اوترتا ہے اور سینخ بھی علی ہذا القیاس اوپر نیچے ہوتی رہتی ہے سینخ مین کسی طرح کے انڈیکس یعنی ششیر لگا دیتے ہین جو پیمانہ منقسمہ پر چڑھتا اوترتا ہے جسکے سبب سے غماز کی جگہہ اور پانی کی بلندی معلوم ہوا کرتی ہے +

۹ ـ دوسری ترکیب جو بعض اوقات کام مین آتی ہے یہہ ہے کہ ایک نل دیگ کی چوٹی سے اوسکے اندر اوس مقام تک اوتارتے ہین کہ جہان سے پانی کو نیچا نہونا چاہیئے اور نل کی چوٹی مین ایک سیٹی لگاتے ہین +

۱۰ ـ جب تک کہ پانی نل کے زیرین سرے کے اوپر رہیگا اوسکے اندر ایک ستون پانیکا دیگ کے بخار کے دباؤ سے موجود رہیگا لیکن جونہی کہ پانی نل کے سرے سے نیچے ہوگا بخار اوسمین ہوکر سیٹی کے رستہ نکل جاویگا اور سیٹی کے بجنے سے ایک شور پیدا ہوگا جس سے

دیگ مین پانی کی احتیاج ثابت ہوگی +

۱۱ - یہہ ترکیب آخر الذکر صرف اوس دیگ مین کارآمد ہوتی ہے کہ جنمین بخار کا دباؤ کم ہو اور جہان کہ پانی کا ستون جو بخار کے مقابل ہو بہت اونچا نہو +

۱۲ - انجن ران کو یہہ بھی بہت ضرور ہے کہ دیگ مین بخار کا دباؤ ہر وقت معلوم ہوتا رہے اور ایسی ترکیب کیجاوے کہ ایک حد خاص سے بڑہنے نپاوے چنانچہ یہہ مقصد سیفٹی ویلوس سے حاصل ہوتا ہے - یہہ ویلو یعنی ڈھکنا ایک معمولی مخروطی شکل کا ہوتا ہے جسکو دیگ کی چوٹی مین اوسکی جگہہ مین ایسا درستی سے چسپان کرتے ہین کہ بخار گذر نکر سکے اور اوپر ایک وزن رکھتے ہین کہ جو انتہائے قوت کو جو بخار سے مطلوب ہے بتاتا ہے - اسیطرح اگر یہہ مقصود ہو (جیسا کہ دباؤ کی دیگ مین اکثر ہوتا ہے) کہ بخار کا دباؤ ایک انچھ مربع پر ۶ پونڈ سے زیادہ ہو تو سیفٹی ویلوس پر حسب مقدار سطح بخار کے ایک ایسا وزن رکھدیا جاتا ہے کہ جب کبھی بخار کا دباؤ اپنی اس حد سے تجاوز کرتا ہے تو فوراً ویلوس کو کھولکر نکل جاتا ہے یہانتک کہ دباؤ مذکور اپنی حد مناسب پر نہ آجاوے +

۱۳ - مگر سیفٹی ویلوس سے صرف اسیقدر معلوم ہوگا کہ بخار کا دباؤ

ایک حد معینہ سے متجاوز نہین ہوتا لیکن کمیت دباؤ معلوم نہوگی +

۱۴ ا۔ ششیم گیج یعنی مقیاس البخار سے صحیح مقدار دباؤ کا معلوم ہوتا ہے

۱۵ ا۔ مقیاس البخار سیمابی جو کم دباؤ کی دیگ مین کارآمد ہوتا ہے (مقیاس البخار سیمابی کے بیان کو باب بست وہفتم مین دیکھو) ایک خمیدہ نل ہوتا ہے جسکے دونو پایہ مساوی ہوتے ہین نصف پارہ سے معمور۔ اوسکا ایک سرا ملحق ہوتا ہے ایک نل سے جو اوس حصہ دیگ مین داخل ہوتا ہے جسمین بخار ہے اور دوسرا سرا کھلا رہتا ہے ہوا مین اس مقیاس اور دیگ کے درمیان ایک ڈاٹ ہوتا ہے جس سے چاہین جب راستہ بند کردین جبکہ ڈاٹ کھلا ہوتا ہے تو بخار پارہ کو ایک پایہ مین نیچے کو دباتا ہے اس سبب پارہ دوسرے پایہ مین چڑھتا ہے حاصل تفریق ان دونو ستون کا پارہ کی بلندی بتلاتا ہے جس سے معلوم ہوتا ہے کہ بخار کا دباؤ ہوا کے دباؤ سے کس قدر زیادہ ہے یعنی وہ دباؤ جو سیفٹی ویلوس پر ہوتا ہے۔ اگر اس طوالت ستون کے لئے فی انچہ نصف پونڈ رکھا جاوے تو بخار کا موثر دباؤ فی انچہ مربع پونڈ کے حساب سے معلوم ہوگا +

۱۶ ا۔ اگر مقیاس البخار خمیدہ شیشہ کے بنے ہوتے اور پیمانہ لگا دیا جاتا تو بلندی ستون سیمابی کی جس سے بخار کا دباؤ معلوم ہوتا ہے صرف

دیکھنے ہی سے واضح ہو جاتی - لیکن شکست و ریخت سے محفوظ رکھنے کے لئے
اوسکو لوہے کا بناتے ہین اور پارہ کی بلندی غمازک کے ذریعہ سے
معلوم ہوتی ہے - اسمین ایک سینچ ویسی ہی لگاتے ہین جیسی کہ پانی کی
رفعت دریافت کرنیکے لئے لگاتے ہین جسکا ذکر پیشتر ہی ہو چکا ہے
اس سینچ مین ایک پیمانہ اور شمیر لگا سکتے ہین +

۱۷ - بخار کو نل اور ویلوس مین گذرنے مین ایک نوع کی رکاوٹ
ہوتی ہے لہذا اسطوانہ مین پہنچنے تک اوسکا دباؤ کم و بیش گھنچتا ہے
اسیواسطے اسطوانہ مین بخار کا موثر دباؤ دریافت کرنیکے لئے ایک مقیاس
البخار نل بخاریہ اسطوانہ کے نہایت قریب لگاتے ہین +

۱۸ - اکثر یہہ دستور ہو گیا ہے کہ اسطوانہ مین بخار کے دباؤ کا اندازہ
اوسیقدر سمجھ لیا کرتے ہین جسقدر کہ دباؤ دیگ مین ہو - اس خیال
سے ان دونو مین بہت کم تفاوت ہے - لیکن یہہ بہت بڑی غلطی ہے
بخار کا دباؤ اسطوانہ مین اور دیگ مین فرق عظیم رکھتا ہے - اگر تھروٹیل
ویلو (نائے گلو) عنقریب بند کر دیا جاوے جبکہ دیگ مین بخار کا
دباؤ بہت زیادہ ہو تو ممکن ہے کہ بخار کا دباؤ جو محرک اسٹیم مین ہے
بہت کم ہو سکتا ہے اور بخلاف اسکے اگر نلے گلو عنقریب کھولدیا جاوے
تو شاید دونو دباؤ مین بہت فرق نہو +

۱۹- لہذا انجن کی طاقت موثر کو اسطرح اندازہ کرنا (جیسا عموماً کیا جاتا ہے) کہ دیگ مین جو بخار کا دباؤ ہوا وسکو پسٹن کے رقبہ اور تیزی رفتار سے ضرب دین نہایت غلط طریق ہے۔ مشیر جنکا ذکر اوپر ہو چکا ہے بخار کا اوسط دباؤ پسٹن پر معلوم کرنیکے لئے لگایا جاسکتا ہے اور اسیطرح سے موثر طاقت پسٹن کی دریافت ہوجاتی ہے۔ اگر ٹھیک مقدار پانی کا جو بشکل بخار اسطوانہ مین پہنچتا ہے معلوم ہو جاوے تو اوسکا اثر جر ثقیلی دریافت ہو سکتا ہے بغیر از لحاظ بخار کے دباؤ کے یا پسٹن کی جسامت کے۔ مگر اسصورت مین بھی غیر محلل بخار کی مزاحمت دریافت کرنا لازم آویگا۔

۲۰- زیادہ دباؤ کی دیگ کہ جہان ایسا بخار استعمال کیا جاوے کہ جسکا دباؤ ہوا کے دباؤ سے ۸۰ یا ۹۰ پونڈ بلکہ اور بھی زیادہ ہو تو بسبب ارتفاع ستون سیماب جو دباؤ کے لئے لازم آتا ہے اور نیز اور وجوہات سے مقیاس البخار سیمابی کا لگانا مناسب نہوگا۔ یہہ دقت خاصۃً لوکوموٹو مین معلوم ہوتی ہے۔ مقیمی انجن مین ہمیشہ ممکن ہے کہ ایک دوامی مقیاس البخار سیمابی کافی بلندی کا گو بخار کا دباؤ کیسا ہی شدید ہو رکھا جاوے۔ بلکہ فی الحقیقت ایسا ہی کرنا چاہیئے کیونکہ اسکے برابر کوئی اور پیمانہ بخار کی قوت کا

ایسا درست وصحیح نہین ہے۔ لوکوموٹیو انجن اور دوسری صورتون مین کہ جہان سیمابی ستون بلند نہین ہوسکتا ہے بخار کی قوت ایک فولادی کمانی سے معلوم ہوتی ہے جبکو سیفٹی ویلوس متحرک رکھتے ہین (اسپرنگ سیفٹی ویلوس کے بیان کو باب بست وہفتم مین دیکھو) یہہ آلہ اصول مین بعینہ وہی ہے جیساکہ فولادی کمان جو خانگی امور مین مستعمل ہے۔ اسمین ایک پیمانہ لگاتے ہین جسپر شیر متحرک رہتا ہے جس سے دباؤ سیفٹی ویلوس پر بحساب انچھہ مربع کے پونڈون مین ظاہر ہوتا ہے۔ یہہ آلہ بذریعہ پیچ لگایا جاتا ہے ایساکہ سیفٹی ویلوس صرف اوسوقت کھلے جبکہ فولادی پیمانہ سے ایک دباؤ خاص معلوم ہو +

۲۱ - دستور ہے کہ دو نا سیفٹی ویلوس رکھتے ہین خاصکر زیادہ دباؤ کے انجن مین - ایک کہ جسمین انجن ران کو مداخلت کی ضرورت نہو یہہ احتیاط محفوظ رکھتی ہے اون خطرہ وخوف سے جو بعض اوقات واقع ہوتے ہین بسبب ویلو پر زیادہ وزن ہوجانے سے یا اپنی جگہہ مین اتفاق سے اڑجلنے سے +

۲۲ - جبکہ دیگ کا کام ہوچکتا ہے اور آگ بجھا دیجاتی ہے تو بخار جو اوسکے اندر ہے بہت جلد تحلیل ہوجاویگا اور دیگ کے اندر خلا پیدا ہوگا پس اسصورت مین بہت بڑی مقدار کردی ہوا کی

دیگ کے بیرونی سطح پر اندر کی جانب کو دباویگی اور اوسکو کچل دیگی اسکی حفاظت کے لئے ایک سیفٹی ویلو جو اندر کو کھلتی ہے لگاتے ہین اور جب تک کہ دیگ کام مین رہتی ہے یہہ ویلو بخار کے دباؤ سے بند رہتی ہے اور جب اوسکا کام ہوچکتا ہے ویلو ندکور ہوا کے دباؤ سے کھل جاتی ہے +

۴۳ - انجن کو عمدہ طور پر چلانیکے لئے نہایت ضرور ہے کہ خلا کی حالت آلہ تحلیل مین وقتاً فوقتاً معلوم ہوتی رہے - اسکے واسطے ایک مشیر لگاتے ہین جسکو بیرومیٹر گیج یعنی مقیاس الحر کہتے ہین - یہہ آلہ کنڈنسنگ اسٹیم انجن کا ایک نہایت مفید ضمیمہ ہے (باب بست وہفتم مین مقیاس الحر کا بیان دیکھو +

۴۴ - یہہ آلہ جیسا کہ اسکے نام سے واضح ہوتا ہے بعینہ مثل معمولی مقیاس الحر کے ہے لیکن صرف اتنا ہی فرق ہے کہ نلی کی چوٹی کو بجاے بند کر دینے کے آلہ تحلیل سے راستہ رکھتے ہین - ہواے کرہ جیسا کہ مقیاس الحر مین معمول ہے سیماب کو نلی مین دباتی ہے اور ایک ستون سیمابی نلی مین چڑھتا ہے اور اگر آلہ تحلیل مین خلا ایسا عمدہ اور کامل ہو جیسا کہ اس مقیاس کی چوٹی مین ہے تو ستون سیمابی اس مقیاس مین ٹھیک اوسیقدر بلند ہوگا جیسا کہ مقیاس الحر معمولی مین ہوتا ہے لیکن ایسا نہین ہوتا بلکہ بسبب باد ہوا اور غیر محلل بخار کے

جو باوجود استعمال مخراج الہوا کے آلہ تحلیل مین باقی رہ جاتی ہین دونو
مقیاس کی بلندی مین ضرور کچھہ نہ کچھہ تفاوت رہتا ہے پس اس تفاوت
انچھون سے وہ دباؤ جو بمقابلہ بخار پسٹن کا مزاحم ہوتا معلوم ہوتا ہے
۲۰ - انجن مین جنکا انتظام اچھا ہوتا ہے شاذ ایسا ہوتا ہے کہ اس
مقیاس کا ستون معمولی مقیاس سے ایک انچہہ سے زیادہ نیچا ہو
جس سے نی انچھہ مربع برابر آدھے پونڈ کا دباؤ جو پسٹن کا مزاحم ہوتا
ہے معلوم ہوگا +
۲۱ - اگر اس مقیاس کی بلندی بہت کم ہو تو یہہ ثابت ہوگا
کہ یا تو بخار غیر محلل یا ہوا آلہ تحلیل مین موجود ہے اور یہہ بات
پیدا ہوتی ہے تحلیلی فوارہ کے بہت زیادہ یا بہت کم پانی
چھوڑنے سے - اگر بہت کم پانی اندر پہنچے تو تحلیل کامل نہوگی
اور غیر محلل بخار مقیاس کے ستون کو نیچا کر دیگا اور اگر بہت
زیادہ پانی اندر جاوے تو ہوا اسقدر جلد جمع ہوگی کہ مخراج الہوا
اوسکو نکال نہ سکیگا اور تب بھی مقیاس کا ستون نیچا ہو جاویگا
لہذا ترتیب فوارہ بھی ایک امر ضروری ہے کہ ہوشیاری سے
کرنا چاہیئے - ملسوت مین جس سے فوارہ کھلتا اور بند ہوتا ہے ایک
دستہ ہوتا ہے جسمین ایک شمیر لگا ہوتا ہے جو ایک پیمانہ پر متحرک رہتا

امیر شمیر کی جگہ کے مطابق طسوت کو کم و بیش کھولتے اور بند کرتے رہتے ہین ۔

باب بست و دوم ۔ اس بیان مین کہ دیگ و انجن کی مایحتاج کیونکر مہیا کیے جاتے ہین اور اونکا کام کیونکر منتظم یا باقاعدہ کیا جاتا ہے

۱ ۔ اگر وہ کام جو انجن سے لیا جاتا ہے یکسان ہو اور اوسمین کبھی اختلاف نہ واقع ہو تو دیگ مین بخار کا پیدا ہونا اور اوسکا اسطوانہ مین پہنچنا یہہ بھی ایک ہی حساب سے ہونا چاہیئے اور چونکہ تبخیر کو بھی آتشکدہ کی حرارت کے ساتھہ یکسان تناسب ہے لہذا حرارت کو بھی یکسان ہونا چاہیئے آتشکدہ کی حرارت کو ایصال ہوا سے (یا چمنی مین وزیدگی ہوا سے) نسبت راست ہوتی ہے تو ضرور ہوگا کہ انجن جسکا کام بالکل یکسان ہے تو اوسکے دودکش ہمیشہ درست کیے جاوین اور درمیان دیگ اور اسطوانہ کے بخار پہنچنے کے لیے ایک طور کا راستہ رہے ۔

۲ ۔ لیکن عمل سے یہہ ثابت ہوتا ہے کہ کام جو ایسی کلون سے کیے جاتے ہین اون مین کم و بیش اختلاف ہوتا ہے اور اوسکی قوت محرکہ کے واسطے وقتاً فوقتاً کبھی کمی کبھی زیادتی درکار ہوتی ہے

۳ - اسکے سبب سے اوسیقدر اختلاف اسطوانہ مین بخار کی حرکت مین لازم آتا ہے اور یہہ اختلاف ناسے گلو سے جو نل مین ہوتا ہے جسمین ہو کر بخار اسطوانہ مین کھنچتا ہے پیدا کیا جاتا ہے (شکل مندرجہ دفعہ ۲ کو دیکھو) ناسے گلو ایک مدور طبق ہے اور آدھ نل کی وسعت کے قریب قریب ہوتا ہے جسمین وہ لگا ہوتا ہے اور اسطرح پر بنایا جاتا ہے کہ اپنے محور پر کہ اوسکے قطر کی مطابق ہے پھر سکے - اور بخاری نل کے باہر ایک ڈنڈی یا دستہ ہوتا ہے جس سے ناسے گلو کھولا اور بند کیا جاتا ہے - جب اوسکو پھیر دیتے ہین ایسا کہ اوسکے کنارے بخار کے مقابل ہون تو بخار اسطوانہ مین بغیر رکاوٹ کے نکل جاتا ہے اور جب اسطرح پر پھیرا جاوے کہ اوسکا منھہ بخار کے مقابل ہو تو بخار بالکل بند ہو جاتا ہے - اور ان دونو حدود انتہائی کے درمیان مین اوسکو کسی میلان پر رکھہ سکتے ہین تاکہ اسطوانہ مین آمد بخار جس مقدار مین چاہین رکھہ سکین +

۴ - فرض کرو کہ ناسے گلو وقتاً فوقتاً درست کیا جاوے یا بخار جو اسطوانہ مین داخل ہوتا ہے کام کے مقدار کے مناسب رہے تب دیگ بخار کی پیدائش کا لحاظ کرنا ضرور ہوگا اور اگر تولید بخار بھی یکسان ہو تو اوسکو مناسب ہونا چاہیئے زیادہ سے زیادہ مقدار کے خرچ

اسطوانہ کو کسی وقت ضرور ہو +

۵ — اگر تاے گلو کے سبب سے اسطوانہ مین کم بخار داخل ہو تو ضرور ہے کہ دیگ مین بخار جمع ہو جاویگا اور سیفٹی ویلوس ہر دبائو زیادہ ہوگا اور بخار جو اسطرح پر جمع ہوا تھا نکل جاویگا۔ اس سے گویا اوسیقدر اتلاف کو ئلہ ہوگا۔ اسکا علاج اس تجویز سے ہوتا ہے کہ جس سے اسطوانہ کی احتیاج کے موافق دیگ مین تبخیر بڑھائی گھٹائی جاتی ہے اور یہہ اوسی سے ہو سکیگا جو آتشکدہ کی آنچ کو تیز یا دھیما کر سکے چونکہ تیزی آتشکدہ کی وزیدگی ہوا سے ترتیب پاتی ہے ٹھیک اوسیطرح پر جیسے کہ پسٹن کی تیزی زیادتی بخار سے لہذا ایک آلۂ منتظمہ جیسا کہ پسٹن پر لگاتے ہین ویسا ہی آتشکدہ پر بھی لگا سکتے ہین اسیواسطے دودکش مین چمنی کے نزدیک کسی مناسب مقام پر ایک طبق جسکو ڈیمپر کہتے ہین لگاتے ہین۔ ڈیمپر مثل جھل مل کے ہوتا ہے۔ جب اوسکو گرا دین تو دودکش کو بالکل بند کر دیتا ہے یہانتک کہ آگ گل ہو جاوے۔ اور جب اوسکو بالکل اوٹھا لین تو دودکش بالکل کھل جاتے ہین اور وزیدگی ہوا نہایت تیز ہوتی ہے۔ مابین ان دو نوحدود کے ڈیمپر کو مختلف مقام پر رکھ سکتے ہین جس سے دودکش کم و بیش کھلے رہین اور وزیدگی جس

تیزی کی چیا ہین جاری رہے +

۶ - یہہ آسانی سے قیاس کیا جا سکتا ہے کہ ایک شخص ان دونو آلون کو (یعنی ناسے گلو اور ڈیمپر) چیلاوے تاکہ کل کی حرکت ہموار و یکسان رہے - جبکہ مزاحمت مقام تحریک پر کم ہوتی ہے تو ناسے گلو کو کسیقدر بند کر دیتے ہین تاکہ بخار کم پہنچے اور اوسیوقت ڈیمپر کو بھی کسیقدر بند کر دیتے ہین تاکہ وزیدگی ہوا کم ہو - برخلاف اسکے جبکہ کل پر وزن زیادہ ہوتا ہے ناسے گلو کو کھول دیتے ہین تاکہ بخار زیادہ پہنچے اور پسٹن کی قوت زیادہ ہو اور ڈیمپر کو بھی اُٹھا دیتے ہین کہ شعلہ زیادہ تیز ہو اور دیگ مین تبخیر زیادہ ہو +

۷ - یہان پر فرض کیا گیا ہے کہ یہہ تجاویز ایک شخص سے انجام دیجاتی ہین جو انجن پر نگران رہتا ہے - لیکن بیشک ہی عمدہ بات ہو اگر انجن اپنے احتیاج کے موافق خود انتظام کر لیا کرے اور مثل ویلیوس کے کہ جنسے انتظام آمد بخار اسطوانہ مین کیا جاتا ہے خود محرک کل ہو +

۸ - کم دباؤ کے انجن مین جسکا ذکر یہان پر خاصکر مقصود ہے یہہ امر نہایت سادہ اور موثر ترکیب سے حاصل ہوتا ہے - دیگ مین ایک نل پانی کے سطح سے نیچے اوتار دیتے ہین - اس نل مین بسبب بخار کے

دباؤ کے ایک پانی کا ستون بلندی مین کا قایم رہتا ہے اور جیسے کہ
دباؤ مین اختلاف واقع ہوگا اُسیطرح پر ستون کی بلندی مین بھی
اختلاف واقع ہوگا۔ پانی کی سطح پر ایک غمازک رکھتے ہین اور
اُسمین ایک زنجیر لگاتے ہین۔ زنجیر کو ایک یا زیادہ چرخی پر سے
ہو کر ڈیمپر تک لیجاتے ہین اور اُسی سے باندہ دیتے ہین اب
فرض کرو کہ ناسے کا پٹ کشادہ ہو یا بند جیسا کہ موقع ہو۔ اگر کشادہ
ہے تو آمد بخار دیگ سے اسطوانہ مین بڑہ جائیگی اور بخار کا دباؤ
دیگ مین بسبب اس زیادہ اخراج کے ایک لحظہ کے واسطے کم
ہوجاویگا اور اُس کی دباؤ سے پانی نل مین کم ہوجاویگا اور
اُسی کے ساتھ غمازک جو پانی پر ہے پانی کے ساتھ گرتا ہے
اور زنجیر کھینچتی ہے اوسکے ساتھ ڈیمپر اُٹھہ جاتا ہے۔ آتشکدہ
مین ہوا کی ورزید گی تیز ہوجاتی ہے۔ آگ زیادہ افروختہ ہوتی
ہے اور حرارت جو دیگ کو پہنچتی ہے زیادہ شدید ہوتی ہے
اور تبخیر زیادہ ہونے لگتی ہے یہان تک کہ اسقدر بخار پیدا
ہوجاتا ہے کہ اسطوانہ کی احتیاج کے مناسب ہو +

۹ - اسطرح پر اسطوانہ کی مختلف احتیاج سے جو دیگ سے
متعلق ہین آتشکدہ کے کام مین کہ جسپر تبخیر منحصر ہے یکسان

اختلاف واقع ہوتا ہے جبکہ اسطوانہ مین بخار کا زیادہ خرچ ہوتا ہے تو ڈیمپر کھلا رہتا ہے اور جب خرچ کم ہوتا ہے توکسیقدر بند رہتا ہے

۱۰ - پس انجن ران کی نگرانی کی ضرورت دربارہ ڈیمپر کے مرتفع ہوجاتی ہے اور بہ نسبت کسی آدمی کے انجن خود اوسکی نگرانی بکمال درستی کرسکتا ہے +

۱۱ - اس تجویز کو خود متحرک ڈیمپر کہتے ہین +

۱۲ - عموما اسٹیم انجن مین اور خاصکر اونمین جو کارخانجات مین کارآمد ہوتے ہین چاہیئے کہ مقدار بخار جو اسطوانہ مین پہنچتا ہے مناسبت رکھتا ہوا وس کام سے جو انجن کو کرنا ہو ورنہ جب کبھی مزاحمت کم ہوجاویگی تو تیزی رفتار پسٹن کی بڑہ جاویگی اور جب کبھی مزاحمت بڑہ جاوے گی تو پسٹن کی تیزی کم ہوجاویگی غرض اسیطرح پر انجن کی حرکت ہمیشہ مختلف اور بیقاعدہ رہیگی اور ایسی حالت مین منتقل ہوگی اوس کل کو جسکو انجن چلاتا ہے لیکن یہہ بالعموم خلاف ہے اقتضائے فنون اور صنعت کے جنمین ایک حساب معین سے حرکت کل کو پہنچانی چاہیئے اور ضرور ہے کہ اوسکی حرکت یا رفتار گھٹنے یا بڑھنے نہ پاوے +

۱۳ - چونکہ مزاحمت مین اختلافات اتفاقی لابد ہین - پس

انجن اور اوس کل مین جسکو وہ متحرک کرتا ہے یکسان اور ایک ہی طرح
کی رفتار رکھنے کے لیے صرف ایک طریقہ ہے یعنی ایسا انتظام
کیا جاوے کہ اسطوانہ مین بخار کی آمد مزاحمت کے ساتھ بدلتی
رہے اور ٹھیک مناسبت مین ہو۔ یہہ امر نائے گلو کی نگرانی سے
پورا ہو سکتا ہے جیسا کہ پیشتر ذکر ہو چکا ہے لیکن مسٹر واٹ نے
اسی مقصد کے حصول کے واسطے ایک زیادہ متحقق اور موثر
ترکیب آلہ گورنر مین ایجاد کی تھی +

۱۴۰۔ گورنر ایک آلہ ہے کہ جسکے اصول سمجھنے کے لیے خواص
پنڈیولم پر جو گھڑی کا منتظم ہے خیال کرنا چاہیئے۔ اس آلہ کی یہہ
خاصیت ہے کہ جب مدور قوس مین بفرمان ثقل نیچی اور اونچی کے
حرکت کرتا ہے تو عرصہ اوس کی جنبش کا یکسان ہی ہوتا ہے
خواہ اقواس جنمین پنڈیولم حرکت کرتا ہے چھوٹے ہون یا بڑے
بشرطیکہ زاویہ اوسکی جنبش کا بہت بڑا نہو۔ اگر قوس چھوٹی ہوگی
تو اوسکی جنبش سست ہوگی اور اگر بڑی ہوگی تو اوسکی حرکت حسب
تیز ہوگی اسطرح پر اقواس خواہ بڑے ہون یا چھوٹے پنڈیولم
کی حرکت کے واسطے وقت یکسان ہی ہوگا۔ اس مشہور و معروف
خاصیت کو انگریزی مین آئیسو کرونزم یعنی توقیت کہتے ہین +

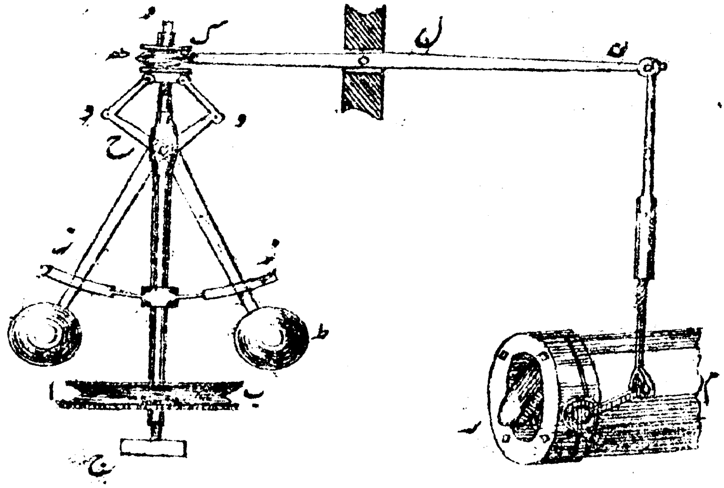
۱۵ — اب اگر لنگر یا پنڈیولم کے وزن کو بجاے قوس مین جنبش دینے کے ایک محور کی چارون طرف گردش دین تو گولہ بوجہ مرکز گریز قوت کے جو چکر سے پیدا ہوتی ہے اپنے محور سے علیحدہ ہونا چاہیگا اور جب ایسی جگہہ پہنچیگا تو اوسکا میلان گریز مساوی ہوگا میلان نزول کے بسبب وزن کے۔ پس گولہ محور سے ایک فاصلہ مقررہ پر رہیگا نہ تو اوس سے دور ہوگا اور نہ نزدیک آویگا +

۱۶ — اس آلہ گورنر کی یہہ خاصیت ہے (اور پنڈیولم کی توقیت کے مشابہ ہے بلکہ اون ہی اصول پر منحصر ہے) کہ وقت جو مساوات پیدا کرنیکے لئے اور گولہ کو محور سے ایک فاصلہ مقررہ پر رکھنے کے لئے ضرور ہے (بغیر اوس سے علیحدہ ہونے یا نزدیک آنیکے) یکسان ہوتا ہے گو فاصلہ گولون کا محور سے کتنا ہی ہو بشرطیکہ زاویہ جو عمود ڈنڈے سے بنتا ہے بڑا نہو (جیسا کہ شکل مندرجہ دفعہ ۱۰ مین ڈنڈا ج ز بناتا ہے) اور اگرچہ زاویہ بڑا بھی ہوتا ہم چکر کے اوقات مین حد مساوات کے مطابق ہون گے زیادہ فرق نہ ہوگا +

۱۷ — اس ترکیب کو کونیکل پنڈیولم یعنی لنگر مخروطی کہتے ہین جسکو مسٹر واٹ نے تاے گاو کی درستی کے واسطے باسانی اور کامیابی استعمال کیا یہہ ترکیب بطرز عام ذیل مین درج کیجاتی ہے +

دو گولے علاقتی - ط - دو دھاتی مساوی شلاخون - ز - ح - کے سرے پر لگے ہین اور نیز ایک سلسلہ جوڑی ہوئی شلاخون - ہ - د - و - ح - کا جو ایک عمودی محور - د - ج - مین نقطہ - ح - پر لگے ہین لیکن ایسے کہ ح پر اوترتے چڑھتے ہین +

تصویر نمبر ۴



جبکہ گولے عمدہ ہوتے ہین ایسا کہ شلاخ - ز - ح - ایکدوسرے فاصلہ پر ہو جاوین تو - ح - و - کی کھنیان شکل قینچی کے کھل جاتی ہین اور پوشت مقامات - د - اور س - کے علیحدہ ہو کر حلقہ - ہ - کو (جو ہم پہلے ہی بیان کر چکے ہین کہ چرخی پر کھسکتا ہے) نیچے کھینچ لیتے ہین برخلاف اسکے جبکہ دونو گولے نزدیک آتے ہین تو کھنیان - و - ح

دفعہ ۴

بھی باہم نزدیک ہوجاتی ہین اور حلقہ - ہ - بجبر اوپر کو چڑھتا ہے اُسیطرحسے موافق فاصلہ کے جو مابین گولہ اور عمودی محور کے ہوگا حلقہ - ہ - اوترتا چڑھتا رہیگا - حلقہ - ہ - مین ایک سرا لیور - ن - ل ک کا جسکی شکل کانٹا کی سی ہے لگا ہوتا ہے - دوسرا سرا - ن - اس لیور کا نالے گلو سے مقام - ر - پر لگا ہے جیسا کہ اس شکل سے واضح ہے تناسب اور جگہہ مثلاً عضوں کی ایسی ترتیب دی گئی ہے کہ جب گولے مقام اسفل پر اوترآوین تو نالے گلو کھل جاتا ہے اور جسقدر فاصلہ پر ہوتے جاوین نالے گلو بتدریج بند ہوتا جاتا ہے +

ایک فاردار پہیا - ا - ب - (یا اکثر دندانون دار چرخی) محور کی ڈہری پر نصب کرتے ہین جسکو کل کے کسی ایک حصہ مناسب سے حرکت پہنچتی ہے +

- اب فرض کرو کہ انجن پر وزن دفعتاً کم ہوجاوے تو ایک لمحہ کے واسطے پسٹن کی رفتار مین تیزی واقع ہوگی اور گولہ اور - ا - ب - کی رفتار بھی تیز ہوجاویگی اور گولے اسوجہ سے عمودی محور سے علیحدہ ہوجاتے ہین - کانٹا - ک - نیچے کھنچ جاتا ہے - نالے گلو کچھ کچھ بند ہوجاتا ہے اور آمد بخار اسطوانہ مین گھٹ جاتی ہے -

- اگر برخلاف اسکے انجن پر وزن بڑھ جاوے تو پسٹن کی رفتار

ایک لمحہ کے واسطے کم ہو جاتی ہے تیزی پہیہ ۔ ا ۔ ب ۔ کی گھٹ جاتی ہے
گولے اونزکر محور کے قریب آجاتے ہین ۔ کامینا ۔ ک ۔ اوٹھہ جاتا ہے اور
نلے گلو ۔ ر کچھہ کچھہ کھلجاتا ہے ۔ اسطرح پر آلہ گورنر مین یہہ قدرت ہے
کہ اسطوانہ مین ہمیشہ صرف اوسقدر حصہ بخار داخل ہونے دے جو پسٹن کو
حرکت اور تیزی مناسب دینے کے لئے ضرور ہے ۔ واضح ہو کہ مقدار
بخار کو ہمیشہ تناسب ہوتا ہے اوس وزن سے جسکو انجن کھینچتا ہے ۔
۔ اب شاید ایسا سمجھا جاویگا کہ یہہ خوبصورت چھوٹا آلہ صرف حدود تنگ
مین متحرک رہتا ہے لیکن یہہ حدود ایسی وسیع کی گئی ہین کہ اوس کام
کے اتفاقی اختلافات حرکت کے لئے مناسب ہون جسکو انجن سرانجام
دیتا ہے اور اگر کام کا اوسط مقدار وقتاً فوقتاً مختلف ہو تو گورنر
کو حسب درست کر سکتے ہین ۔

۱۸ ۔ ہم پہلے ہی بیان کر چکے ہین کہ کل کی درستی کے واسطے نہایت
ضرور ہے کہ دیگ مین پانی کی رسد بہت باقاعدہ اور برابر ہے
کیونکہ مقدار دیگ کے پانی کا انجن کے کام سے اور آتشکدہ کی
افروختگی سے نسبت راست رکھتا ہے پس خواہی نخواہی کوئی طریقہ
دیگ مین پانی پہنچانیکا ایسا نکالنا ضرور ہوا کہ خود مصلح ہو مثل اوسکے
جسکو ہم بیان کر چکے ہین اور جو آتشکدہ مین افروختگی اور اسطوانہ مین

آمد بخار کا انتظام کرتی ہے۔ یہہ بیان ہوچکا ہے کہ دیگ کے اندر غماز کی
کی وجہ سے ایک سیخ جسمین ایک شیر لگا ہوا اوترتی چڑھتی رہتی ہے
اور اس سے دیگ مین پانی کی مقدار ہمیشہ معلوم ہوتی رہتی ہے۔
اب اگر ایسا بندوبست کیا جاوے کہ یہہ سیخ حرکت کرے ایک چشمہ
تک کہ جسکو دیگ سے رستہ ہو ایسا کہ جب اوترے تو آبنائے کو
کھولدے اور پانی کو داخل ہونے دے اور جب چڑھے تو آبنا
کو بند کردے اور آمد آب بند ہو جاوے تو ہمارا مطلب حاصل ہو جاوے
پس جسپہ ایک ترکیب کی گئی کہ جسمین کامیابی حاصل ہوئی۔ اس ترکیب کو
سیلف ایکٹنگ فیڈر کہتے ہین۔ غماز کی سیخ کو ڈوری یا زنجیر کی
ذریعہ سے ایک ڈنڈی کے سرے سے متعلق کردیتے ہین جس سے
آبنائے حوض جو دیگ کے اوپر رہتا ہے کھلتا اور بند ہوتا رہے
اور حوض کی پیندی مین آبنائے سے ایک نل دیگ مین اوترا چلا
ہے۔ اس نل مین ایک ستون پانی کا بخار کے دباؤ سے ٹھہرا رہتا
ہے جیسا کہ پیشتر بیان ہوچکا ہے۔ جب کہ دیگ مین پانی کم ہوجاتا
ہے اور ضرورت پانی کی داعی ہوتی ہے تو غماز گرتا ہے
سیخ کو نیچے کھینچتا ہے۔ اوپر کے حوض کا آبنائے کھلجاتا ہے
اور پانی نل مین ہوکر دیگ مین پہنچتا ہے یہان تک کہ پانی آجا

مناسب بلندی پر آجاوے بعد ازان آبنائے بند ہوجاتا ہے +

۱۹ ۔ لیکن فی الحقیقت یہہ آبنائے متواتر نہین کھلتا ہے اور نہ بند ہوتا ہے بلکہ غمازک اور آبنائے کا ایسا انتظام کرتے ہین کہ آبنائے اسقدر کھلا ہے کہ جسمین سے صرف اوسقدر پانی نل مین بہتا رہتا ہے کہ دیگ کی تبخیر کے مساوی ہو۔ پس اس ترکیب سے پانی ہمیشہ ایک ہی مقام پر رہتا ہے +

۲۰ ۔ لیکن یہہ بندوبست صرف کم دباؤ کی دیگ مین کارآمد ہوتا ہے کیونکہ زیادہ دباؤ کے دیگ مین پانی کا ستون جو نل مین رہیگا بہت اونچا ہوگا +

۲۱ ۔ یہہ دستور ہے کہ مخزن آب مذکورہ بالا کو آلۃ التحلیل کے پانی سے بذریعہ مخراج الہوا کے بھرتے ہین اور چونکہ اس پانی کا مزاج بہ نسبت ہوا کے زیادہ گرم ہوتا ہے لہذا اوسکی حرارت کا وہ حصہ جو دیگ مین پہنچ جاتا ہے ورنہ ضایع جاتا ہے +

۲۲ ۔ زیادہ دباؤ کے دیگ مین کہ جہان مخزن آب کی ترکیب نہین ہوسکتی ہے تو وہان ضروری مقدار پانی کی دیگ مین بجبر نل کے ذریعہ سے پہنچائی جاتی ہے ۔ اس نل کو فیڈ پمپ یعنی نل آب رسان کہتے ہین اور اوسکو انجن سے متحرک کرتے ہین ۔ اس نل کی

حجامت دیگ کی اوسط طاقت تبخیری کی مطابق ہوتی ہے تاکہ پانی کی مقدار جو دیگ مین پہنچائی جاوے ٹھیک اُسیقدر ہو کہ جسقدر پانی بصورت بخار سِلنڈر مین پہنچتا ہے +

۲۳ - چونکہ یہہ تناسب ہمیشہ ٹھیک نہین رہ سکتا ہے لہذا ضرور ہوا کہ کوئی تجویز ایسی کیجاوے کہ جب چاہین جب نل آب رسان بند کر دین یا کھولدین - حسبہ اِس قسم کا بند و بست کیا جاتا ہے مگر اوسکا استعمال انجنیر کی راے پر منحصر ہوتا ہے +

۲۴ - ایک ظاہرا اور بہت آسان ترکیب نظر آتی ہے جس سے دیگ کی احتیاج کے موافق آمد آب کھولدی جاتی یا بند کر دی جاتی ہے لیکن مجھکو یاد نہین کہ مینے اختیار کرتے ہوے اس عمل کو کہین دیکھا ہے +

۲۵ - دیگ مین غماز کہ پانی کی رفعت کے ساتھہ اوترتا چڑھتا ہے اور یہہ ممکن ہے کہ اپنی ڈنڈی سے نل آب رسان کے دندانون پر حرکت پہنچاوے بالکل اوسیطرح پر جیسے کہ وہ کم دباو کی دیگ کے مخزن آب پر گرتا ہے ایسا کہ جب پانی زیادہ بلند ہو تو نل دندانون سے نکل جاوے اور معطل ہو جاوے اور جب پانی بہت کم ہو یا نیچا ہو تو نل پھر اپنا کام کرنے لگے +

باب بست وسوم - اِس بیان مین کہ اسٹیم انجن مخراج الماء کے چلانے کے واسطے کیونکر لائق کیا جاتا ہے

۱ - ابتک کے بیان سے واضح ہوگا کہ بذریعہ بخار کے پسٹن ہردو جانب اوپر اور نیچے کو متحرک ہوتا ہے اور متواتر اوسکی حرکت کی طرف مقابل کو خلا پیدا ہوتا ہے +

۲ - جب انجن کو پمپ چلانیکے واسطے استعمال کرتے ہین تو طاقت صرف ایک جانب کو ڈول اٹھانیکے واسطے ضرور ہوگی اور نہ اوسوقت جبکہ ڈول اوترتے ہین - لہذا اسطوانہ مین کسی ایسی تجویز کی ضرورت ہوگی کہ جس سے پسٹن اوترتے وقت بخار سے ڈھکیلا جاوے اور چڑھنے کے وقت تو وہ خود اونٹھتے ہوئے دونون کے وزن سے بلا امداد بخار اوپر کھینچ جاویگا - پس وہ انجن جو پمپ چلانیکے واسطے موضوع ہوتے ہین ایسے بنائے جاتے ہین کہ نل سے بخار سے صرف پسٹن کے اوپر بخار داخل ہوا کرے اور اوسکے نیچے کی جانب کو خلا پیدا ہو جاوے - اور انجن جو اسطرح پر بنائے جاتے ہین ایک عملی انجن کہلاتے ہین اور وہ جنمین بخار پسٹن کے ہر دو جانب اوپر اور نیچے داخل ہوتا ہے - دو عملی انجن کہلاتے ہین +

۳- صہول ہین ایک عملی اور دوسرے انجن کے جنکا بیان ہو چکا ہے
کسیطرحکا فرق نہین ہوتا- اسطوانہ کی چوٹی ہین ایک نالے بخار رکھا جاتا
ہے جسمین سے بخار پیشٹن کے اوپر داخل ہوتا ہے۔ اوسوقت پیشٹن
اوترنا شروع کرتی ہے- ایک دوسرا نالے بخار اسطوانہ کی بینڈی
مین ہوتا ہے جسمین سے بخار پیشٹن کے نیچے ہوکر آلہ تحلیل ہین گذرجاتا
ہے- پیشٹن بالکل اوسیطرح سے اوترتا ہے جیسے کہ وہ عملی انجن
مین- لیکن جبکہ پیشٹن اسطوانہ کی بینڈی ہین پہنچ جاتا ہے تو ایک دوسرا
سوراخ کہ جسکو اسطوانہ کی بینڈی اور چوٹی سے رستہ ہوتا ہے کھولدیا
جاتا ہے ایسا کہ وہ بخار جسنے پیشٹن کو نیچے دبایا تھا اوپر اور نیچے
سے نکل جاتا ہے +

- تب پیشٹن بوجہ ڈول کے وزن کے اوپر چڑھجاتا ہے پس وہ بخار جسنے
پیشٹن کو نیچے دبایا تھا خود بذریعہ ایک نلی کے جسمین سوراخ مذکورہ
بالا ہوتا ہے اور جسکو اسطوانہ کی چوٹی اور بینڈی سے رستہ ہوتا
ہے پیشٹن کے نیچے آجاتا ہے جبکہ پیشٹن اسطوانہ کی چوٹی پر پہنچ جاتا
ہے تو وہ بخار جو اسطوانہ مین پیشٹن کے اوپر تھا اب اوسکے نیچے آجاویگا
اور جبکہ پیشٹن اوپر کے تازہ بخار کے دباؤ سے اوترنیکو ہوگا و
تو نیچے کا بخار آلہ تحلیل مین نکل جاتا ہے بذریعہ دوسرے سوراخ

جسکا ابھی ذکر ہو چکا ہے اور اسیطرح سے عمل جاری رہتا ہے +

۴ - یہہ ایک عملی انجن صرف پمپ چلانیکے لایق ہین اور دوسرے ایسے کامون کی کہ جنمین قوت باری باری سے ایک ہی جانب کو درکار ہوتی ہے +

۵ - مگر دو عملی انجن بھی کارآمد ہو سکتے ہین - دو عملی پمپ مین جنکی مختلف شکلین انجنیرون کو معلوم ہین +

۶ - عمدہ اور مشہور نظایر اسٹیم انجن کی جو پمپ کے لایق ہون کوان وال کے ضلاع کانی مین دیکھنے مین آتے ہین - وہان پر بڑے پیمانہ کے انجن بنا کر کان کے صاف کرنے مین استعمال کرتے ہین - دنیا مین سب سے بڑے انجن اس ہی کام مین آتے ہین - سطوانہ جنکے قطر ۸ سے ۹ فٹ ہون یہان موجود ہین - چونکہ ایسے کامون مین حرکت کا یکسان ہونا ضرور نہین ہے لہذا بخار توسیعی بے انتہا کام آتا ہے - بخار جسکا دباؤ ہوا کے دباؤ سے فی انچھ مربع پچاس پونڈ زیادہ ہو پسٹن پر داخل کیا جاتا ہے اور جب پسٹن صرف ۱/۱۲ سے ۱/۱۲ حصہ ضرب کا پورا کرلیتا ہے - بخار روک لیا جاتا ہے اور باقی کی ضرب بخار توسیعی سے پورا کیجاتی ہے +

باب بست وچہارم - اس بیان مین کہ ہوا کا دباؤ خواص بخار
کے ساتھہ ممتزج ہو کر کیونکر انجن مین کار آمد ہوتا ہے

۱ - وہ کل جسکو اٹموسفیرک انجن یعنی انجن ہوائی کہتے ہین اور جسکے
بجاے مسٹر واٹ صاحب نے اپنا عمدہ اسٹیم انجن جاری کیا - اسطوانہ
پسٹن - شہتیر - اور پمپ راڈ سے بنتا تھا - اور انکا انتظام ویسا ہی
تھا جیسا کہ ایک عملی انجن کا جسکا ذکر ابھی ہو چکا ہے - صرف اتنا ہی
فرق تھا کہ تحلیل بخار کی وجہ سے پسٹن کے نیچے خلا پیدا ہو کر وہ
نیچے کو ڈھکیلے جاتا تھا نہ بخار کے دباؤ سے بلکہ ہوا کے دباؤ سے
جو اوپر کی جانب سے داخل ہوتے تھے کیونکہ اسطوانہ کی چوٹی کھلی ہی
تھی - اس صورت مین بخار جر ثقیلی عامل بالذات نہین ہے بلکہ بالواسطہ
ہے پسٹن کے نیچے خلا پیدا کر دیتا ہے تاکہ ہوا کا دباؤ اوس کے
اوپر موثر ہو سکے +

۲ - اس طریقہ مین بمقابلہ ایک عملی انجن کے بہت سے نقص ہین
جنکو مسٹر واٹ نے اپنی قوت موجدہ سے رفع کیا - جبکہ ہوا پسٹن
کو نیچے ڈھکیلتی تھی تو اسطوانہ ہوا سے سرد ہو جاتا تھا اور جبکہ
بخار نیچے داخل کرنے سے پسٹن اوپر کو چڑھتا اور پمپ راڈ کے وزن کو

دوسرے سرے پر شہتیر کے متحرک کرتا تو بخار سرد اسطوانہ مین داخل ہونے سے کم و بیش
تحلیل ہو جاتا تھا اور گو مقدار تحلیل کچھ ہی ہو اوسیقدر کوئلہ ضایع ہوتا
تھا جبکہ پسٹن اسطوانہ کی چوٹی پر ہوتا اور پسٹن کے نیچے اسطوانہ مین
بخار بھرا ہوتا تو ایک فوارہ اوسکے اندر لگاتے تھے جیساکہ ہم پیشتر
ہی بیان کر چکے ہین اور بخار تحلیل ہو جاتا تھا لیکن یہہ طریقہ جو باعث
اتلاف ایندھن ہے انجن ہوائی کے اصول کے واسطے ضرور نہین ہے

۳ - آلہ تحلیل ایجادی سٹرواٹ کے علیحدہ لگانے سے
بخار پسٹن کے نیچے بغیر اسطوانہ کے سرد کرنیکے تحلیل ہو جاتا ہے اور جیسا
جیساکہ منسر واٹ کے ترقی دیئے ہوئے انجن مین - لیکن تاہم ایک برائی
باقی رہیگی یعنی سرد ہونا اسطوانہ کا ہوا سے جو پسٹن کے اوپر سے
داخل ہوتی ہے +

۴ - برخلاف اسکے ہوا کو اسطرح پر کام مین لانے سے کچھ حاصل بھی
نہین ہوتا - کیونکہ وہی بخار جس سے پسٹن کے نیچے خلا پیدا کیا جاتا
ہے اوس ہی سے پسٹن کو پہلے نیچے کو دبا سکتے تھے - پس اس لیے ہوا
کے استعمال مین بھی اوتنی ہی طاقت بجز تقلیل بخار کی شکل مین صرف
ہوتی ہے جسقدر کہ بدون استعمال ہوا کے ہوتی +

۵ - مگر بمقابلہ اسٹیم انجن کے انجن ہوائی مین ایک بات نہایت

عمدہ ہے جس وجہ سے اون ضلاع مین کہ جہان کوئلہ نہایت ارزان ہے
ہوائی انجن ہنوز کارآمد مین یعنی اون کی بناوٹ نہایت سادہ اور کم خرچ
ہے اور وہ جلد بگڑتی نہین - پسٹن راڈ کو اسطوانہ کی چوٹی مین ہوکر
گذرنا اسطرح پہ کہ بخار نکل نہ سکے - حرکت متوازی اور ادخال و
اخراج بخار کے واسطے اسطوانہ کی چوٹی مین ویلو کا ہونا - ان تمام اہتمامات
کی کچھہ ضرورت نہین ہوتی مگر یہہ تمام فوائد ادنی سے ہین اور جون
انجن کے بنانیکا خرچ کم ہوتا جاویگا یہہ بھی رفتہ رفتہ معدوم ہوجاوینگے

باب بست و پنجم - اس بیان مین کہ ایسی صورتون مین کہ جہان آلہ تحلیل کا استعمال محال ہو تو اسٹیم انجن کسطرحکا بنایا جاتا ہے

ا - معلوم کرنا چاہیئے کہ تحلیل بخار سے خلا پیدا کرنیکے فوائد بھی خالی
از علت نہین ہین کیونکہ آلہ تحلیل قیمتی جسیم - اور بھاری ہوتا ہے
علاوہ برین اوسکے عمل مین بہت سی قوت محرکہ صرف ہوجاتی ہے
اوسکے واسطے ایک خزانہ پانی کا ہونا چاہیئے جسمین وہ غرق
رہے - خزانہ مذکور کو وقتاً فوقتاً سرد پانی پہنچانا چاہیے
اور اس مقصد کے واسطے مخراج الماء سرد انجن سے متحرک
ہونا چاہیئے - پانی اور ہوا جو فوارہ سے داخل ہوتے ہین

چاہیئے کہ مخراج الہوا سے متواتر خارج ہوتے رہیں اکثر ایسے مواقع
ہوتے ہین کہ جہان کافی مقدار سرد پانی کا ملنا محال ہے اور جہان
آلہ تحلیل مخراج الہوا و مخراج الماء سرد لسبب وزن و جسامت
کے استعمال نہین کئے جا سکتے ہین ایسی حالت مین بخار کی طاقت
صرف کرنی پڑے گی بغیر از پسٹن کے دوسری جانب خلا پیدا
ہونیکی - اور انجن جو اسطرح بنائے جاتے ہین غیر تحلیلی کہلاتے ہین
بعض اوقات اونکو زیادہ دباؤ کا انجن بھی کہتے ہین - اگرچہ
یہہ نام تانی الذکر جیسا چاہیئے صحیح نہین ہے - چونکہ بخار کا دباؤ
ہوا کے دباؤ سے زیادہ ہے اور جب ایک جانب سے پسٹن کے
داخل کیا جاوے اور دوسری جانب کھلی رہے تو پسٹن آگے کو
ڈھکیلا جاویگا اوسقدر طاقت سے کہ جسقدر بخار کا دباؤ زیادہ
ہو ہوا کے دباؤ - رگڑ - اور دوسری مزاحمت سے جبکہ پسٹن
اسطرح پر اسطوانہ کے دوسرے سرے تک پہنچ جاوے اور طرف
مقابل سے بخار داخل کیا جاوے اور دوسری جانب کھلی رہے
تو پسٹن پھر اوسیطرح پیچھے کو ڈھکیل دیا جاویگا +

۲ - درمیان مین ترکیبون ادخال اور اخراج بخار کے جو غیر
تحلیلی انجن مین ہین اور وہ جو تحلیلی انجن مین ہمنے بیان کئے ہین

در اصل کوئی فرق نہین ہوتا کیونکہ بخار خواہ آلہ تحلیل مین جاوے یا ہوا مین
اوسکے ادخال و اخراج کی ترکیب یکسان ہی ہوگی +

۲ - چونکہ ایسی کلون مین ضرور ہے کہ بخار کا دباؤ ہوا کے دباؤ
سے اسقدر زیادہ ہو کہ طاقت پہنچ سکے اوس کام کے واسطے
کہ جسمین کل مذکور لگائی گئی ہے پس جہان کہ تحلیل استعمال کیجاتی
ہے تو بخار کا دباؤ ہمیشہ ضرورت سے بھی زیادہ ہوگا اور اسی
وجہ سے ایسے غیر تحلیلی انجنون کو زیادہ دباؤ کا انجن کہتے ہین
لیکن استعمال اس لفظ کا قابل اعتراض ہے کیونکہ اسقدر زیادہ
دباؤ کا بخار اکثر اون انجنون مین بھی کارآمد ہوتا ہے کہ جہان
تحلیل درخلا دونو پیدا کئے جاتے ہین - اسکی نظیر
اون انجنون مین پائی جاتی ہے جو کارنوال مین مستعمل ہین اور
جہان پر ایسا بخار مستعمل ہوتا ہے کہ فی انچہ مربع پر اوسکا دباؤ
پچاس پونڈ یا زیادہ کا ہو +

۳ - فی الحقیقت زیادہ دباؤ کے انجن کی دو قسمین ہین ایک تو وہ
کہ جنمین بخار تحلیل ہوتا ہے اور دوسرے وہ جنمین بخار تحلیل نہین ہوتا

۵ - لہذا عمدہ تقسیم انجن کی تحلیلی اور غیر تحلیلی انجن ہین قسم دوم
ہمیشہ زیادہ دباؤ کے اور قسم اول کبھی کم دباؤ کے اور کبھی

زیادہ دباؤ کے ٭

۶ - کم دباؤ کے انجن سے وہ انجن مراد لئے جاتے ہین کہ جنکے دیگ کی سیفٹی ویلو کے فی انچھ مربع پر ۴ سے ۶ پونڈ کا وزن ہوتا ہے ٭

۷ - لفظ زیادہ دباؤ کا انجن اسکے معنی غیر معین ہین لیکن جبکہ سیفٹی ویلو کے فی انچھ مربع پر ۲۰ یا زیادہ پونڈ کا وزن ہو تو اوس انجن کو اکثر اس نام سے موسوم کرتے ہین ٭

۸ - بہ نسبت انگلستان کے یونائیٹڈ اسٹیٹس مین زیادہ دباؤ کا بخار بہت استعمال کیا جاتا ہے وہان سیفٹی ویلوس کے انچھ مربع پر ۲۰ پونڈ زیادہ نہین سمجھا جا سکتا ہے - اور یہہ امر بآسانی سمجھ مین آویگا جب یہہ بیان کیا جاوے کہ ایسے بخار کا استعمال جسکا دباؤ فی انچھ مربع ۱۲۰ سے ۱۵۰ کا ہو وہان پر نوادرات سے نہین ہے ٭

۹ - لوکوموٹو یعنی انجن منتقلہ مین آلہ التحلیل کے نرکھنے کی وجوہ ظاہر ہین اون مین اکثر دباؤ فی انچھ مربع ۵۰ سے ۶۰ پونڈ کا ہوتا ہے - بخار جو بعد انجن کے متحرک کرنیکے اسطوانہ سے نکلکر چمنی مین جاتا ہے جہان پر وہ دھونکنی کا کام دیتا ہے اور چمنی کی بلندی کی جو ممکن نہین ہے تلافی کرتا ہے ٭

باب بست وششم - اس بیان مین کہ بخار کا دباؤ جبر ثقیلی پستن پر کیونکر محدود کیا جاتا ہے اور اوس سے پستن کی رفتار پر کیا اثر ہوتا ہے

- غلطی سے عموماً ایسا سمجھا گیا ہے کہ دیگ مین بخار کے دباؤ کو کم و بیش کرنے سے جب چاہین جب بخار کے اوس دباؤ کو بھی کم و بیش کر سکتے ہین جو متحرک پستن پر ہے - لیکن اگر بعض عام اصول علم جبر ثقیلی پر ذرا غور کیا جاوے تو اس غلطی کی حقیقت معلوم ہو جاویگی +

- یہہ ایک مسلم الثبوت مسئلہ ہے کہ اگر ایک شے جو مزاحمت کرے ایک حرکت کی چلائی جاوے ایک قوت سے جسکا دباؤ مزاحمت کے بالکل مساوی ہو تو وہ شے جو اسطرح متحرک کی گئی ہے دو حالتون سے خالی نہوگی یعنی یا تو ساکن ہوگی یا متحرک ہوگی یکسان رفتار کے ساتھ +

- اس اصول کو یون بھی کہہ سکتے ہین کہ حالت سکون اور یکسان کی حرکت سے لازم آتا ہے کہ شے مذکورہ پر اوس حالت مین چار و نا قوتون کا زور پڑتا ہے یعنی اگر حرکت مین ہو تو طاقت اون قوتون کی جو محرک ہین مزاحمت کے مساوی ہوگی +

- عملی نظر سے توضیح کرنیکے واسطے فرض کرو کہ ایک گاڑی اوپر

ہموار سڑک پر رکھے ہوئے ہے اور گھوڑا اوسکو بالکل ایک ہی رفتار کے ساتھ کھینچتا ہے - پس اس صورت مین زحمت جو گاڑی کے کھینچنے مین ہوتی ہے بالکل مساوی ہے گھوڑے کی طاقت کے جو طوق پر پڑتی ہے + - اگر ایسا ثبوت درکار ہو کہ جسکو تجربہ کر سکین تو وہ بھی بہت آسان ہے - فرض کرو کہ ایک گاڑی کسی سطح مسطح پر کھڑی ہے اور اوسکو ایک وزن جو چرخی پر سے گذرتا ہے کھینچتا ہے - جب گاڑی کی حرکت یکسان ہوگی تو وہ وزن اوسکو متحرک کرتا ہے بالکل مساوی ہوگا گاڑی کی مزاحمت کے - لیکن کوئی یہہ پوچھے کہ کیونکر ممکن ہے کہ قوت محرکہ کم و بیش ہو سکے مزاحمت سے اگر وہ شے جسکو قوت پہنچائی گئی ہے حالت حرکت مین ہو - اگر زیادہ ہو تو تو بھی سوا اوسکی حرکت دینے کے اور کیا کر سکتی ہے اور اگر قوت محرکہ مزاحمت سے کم ہو تو شے مذکورہ بالکل ساکن کیون نہین ہو جاتی - اگر یہہ بھی تسلیم کیا جاوے کہ قوت محرکہ جو قوی تر ہے مزاحمت سے کسی شے متحرکہ کی) مصروف کیجا سکتی ہے اوسکے متحرک کرنے کو - تو یہہ اعتراض لازم آتا ہے کہ زیادتی قوت کی کہان جاتی ہے - ظاہر ہے کہ مزاحمت اپنی مقدار سے زیادہ قوت کو قبول نہین کر سکتی تو باقی قوت کسمین صرف ہوتی ہے +

- پھر دوسری مثال ہو نظیر لو کہ ایک گاڑی مسطح سڑک پر چلتی ہے اور فرض کرو کہ قوت جو اوسکو کھینچتی ہے ۱۵۰ پونڈ کی ہے اور گاڑی کی مزاحمت صرف ۱۰۰ پونڈ کی تو اسصورت مین باقی پچاس پونڈ جو زیادہ ہین کس پر خرچ ہوتے ہین -

- اسکا جواب بہت سادہ ہے اور بآسانی سمجھ مین آسکتا ہے وہ یہہ ہے کہ جبکہ قوت محرکہ اسطرح پر زیادہ ہو مزاحمت سے تو رفتار اوس شئے مذکور کی جیسا کہ اوپر بیان ہو چکا ہے یکسان نہوگی بلکہ تیزی متواتر بڑھتی چلی جاویگی - ہر ایک لمحہ قوت محرکہ اوس شئے کو زیادہ تیزی پہنچا دیگی اور اسی سبب سے اوسکا مومنٹم (یعنی اثر) بھی زیادہ ہوگا پس اس ہی مومنٹم مین زیادتی قوت کی جذب ہوتی ہے - اور یہہ بحث گویا قوت زندہ ہے اور فی الحقیقت مثل اوس حصہ کے جو مزاحمت کے مقابل مین ہے فوت نہین ہوتی - مومنٹم جو اوس شئے مین پیدا ہوتا باقی رہیگا اور ضرور ہے قبل از ساکن ہونے شئے مذکور کے کسی نہ کسی شئے پر صرف ہو -

- پس معلوم ہوا کہ تیزی رفتار نتیجہ ہے قوت محرکہ کی زیادتی کا مزاحمت سے تشابہ سے فوراً یہہ خیال گذریگا کہ بتدریج گھٹتی ہوئی رفتار نتیجہ ہوگا قوت محرکہ کا جبکہ وہ مزاحمت سے کم ہو - اسصورت مین

قوت محرکہ اپنی مساوی مزاحمت تولتی ہے گویا کالعدم کر دیتی ہے) باقی مزاحمت کو دیکھنا چاہیئے کہ اوسکا کیا اثر ہے اور اوسکا کیا ہوتا ہے۔ ہم فرض کرتے ہین کہ شے مذکور پیشتر سے حرکت مین تھی اور اوسکی وزن یا جسامت مین ایک مومنیٹم موجود ہے جو بسبب مادی خواص کے اوس شے کو مایل بحرکت رکھتا ہے۔ لیکن اس میلان کی مقاومت مین وہ حصہ مزاحمت کا آتا ہے جو قوت محرکہ سے تولا ہوا نہین ہے یعنی جو قوت محرکہ سے زیادہ ہے پس یہی حصہ مزاحمت کا شے مذکور کے مومنیٹم کو رفتہ رفتہ گھٹا کر کالعدم کر دیتا ہے اور اوسکے رفتار کو بتدریج سست کر کے آخرش کو حالت سکون مین لے آتا ہے۔ یہان سے صاف صاف سمجھ مین آویگا کہ اگر شدت دباؤ یا کشش یا تحریک (کسی ایک نام سے قوت محرکہ کو ظاہر کرین) اور مقدار مزاحمت مین ذراسی بھی کمی و بیشی ہو تو شے محرکہ کی رفتار مین یا تو تیزی یا سستی واقع ہو گی یعنی قوت محرکہ کی زیادتی تیزی رفتار پیدا کریگی اور مزاحمت کی زیادتی سستی رفتار پیدا کریگی +

- ان اصول مین کوئی نئی بات نہین ہے بلکہ فی الحقیقت یہ علم جر ثقیل کے مسلم الثبوت اصول ہین۔ اور اون کو جنہون نے اعلی درجے اس علم کی تحصیل کیئے ہون بخوبی معلوم ہین +

- مگر انجنیر اور اس فن کے مشتاق لوگون کی عام اصطلاح طریقہ حساب اور دلیل سے حقیقت مین یہی معلوم ہوگا کہ یا تو وہ ان اصول کو بھول گئے ہین یا کبھی جانتے ہی نہ تھے ٭

- اب ہم ان اصول کو اسٹیم انجن پر لگا کر دیکھتے ہین کہ آیا صادق آتے ہین یا نہین - اس نظیر مین پسٹن وہ شے ہے کہ جسکو حرکت دیگی ہے دیگ سے چشمہ قوت محرکہ کا بغرض تصریح مقدمہ خیال کرو کہ پسٹن کی حرکت بجائے پسی و پیشی کے (ایک جانب سے دوسری جانب کو سطوانہ کے) صرف ایک ہی سمت کو ہے ٭

- بیان مذکورہ بالا سے یہ ثابت ہوگا کہ اگر پسٹن کی حرکت ایک ہی نمط پر ہے تو دباو بخار کا جو محرک ہے کسی حجر ثقیلی ترکیب سے ممکن نہین ہے کہ پسٹن کی مزاحمت سے زیادہ ہو سیفٹی ویلو پر چاہے جسقدر وزن رکھو دیگ کی حالت کو جسطور پر ممکن ہو تبدیل کرو اوسمین بخار کیسا ہی کثیف کیون نہ ہو لیکن یہہ بات تحقیق ہے کہ اسطوانہ مین بخار کا دباو ہرگز کم و بیش نہین ہوسکتا اوس مقدار سے جو مزاحمت کی مساوی قوت پسٹن کے کل سطح پر پیدا کرسکے اور یہہ امر ایسا متحقق ہے جیسا کہ نتیجہ کسی مسئلہ اقلیدس کا ہو - لیکن تب یہہ اعتراض لازم آتا ہے کہ دیگ مین بخار کے دباو کو ہم کم و بیش نہین کرسکتے کیونکہ پسٹن کی مزاحمت کو سرچشمہ

قوت نسے کچھہ تعلق نہین ہے +

- قبل ازین ایک باب مین ہم یہہ بیان کر چکے ہین کہ اگرچہ بخار کا دباؤ دیگ مین کم نہین ہوتا بخار کے اوس دباؤ سے جو اسطوانہ مین ہوتا ہے لیکن زیادہ جسقدر چاہین ہو سکتا ہے - نالے گلو اس امر کا مثبت ہے یعنی جسقدر نالے گلو دبے گا اوسیقدر وہ سوراخ تنگ ہوگا جسمین سے بخار اسطوانہ مین پہنچتا ہے اور اوسیقدر بخار کا دباؤ دیگ مین بہ نسبت اسطوانہ کے زیادہ ہوگا - پس بخار کے دباؤ کے واسطے دیگ مین حد اصغر ہے یعنی وہ کم نہین ہو سکتا اوس دباؤ سے جو پسٹن پر مزاحمت کی مساوی حرکت پیدا کرے +

- بخلاف حد اصغر کے دیگ مین بخار کے دباؤ کی حد اکبر کیا ہوگی بظاہر یہہ حد اکبر دریافت ہوتی ہے اوس وزن سے جو سیفٹی ویلو پر ہوتا ہے - جب کہ بخار اس حد سے متجاوز ہوتا ہے تو سیفٹی ویلو کھل جاتی ہے اور بخار کے دباؤ کی زیادتی اوسکے نکلنے سے کم ہو جاتی ہے +

- یہان سے ظاہر ہے کہ پسٹن اور سیفٹی ویلو دیگ مین بخار کے دباؤ کی ان دونو حدود کو سر انجام دیتے ہین دیگ مین بخار کا دباؤ فی انچ مربع کم نہین ہو سکتا اوس مزاحمت سے جو پسٹن کے سطح کے فی انچ

مربع ہوتا ہے۔ اور نہ زیادہ ہو سکتا ہے اوس دباوٴ سے جو فی سیفٹی ویلو کے فی انچہ مربع پر ہوتا ہے۔

انجن کے معمولی حرکت مین چاہئیے کہ رفتار فی الاصل یکسان ہو۔ سرعت اور ربطو صور مستثنی اور اتفاقی ہین۔ جبکہ پسٹن حالت سکون سے ابتدا متحرک کیا جاتا ہے تو اوسکی حالت تیز ہوتی چلی جاتی ہے تا وقتیکہ وہ رفتار اصلی اور باقاعدہ پر نہ آجاوے۔ اور جبکہ انجن ٹھہرنے پر ہوتا ہے تو اوسکی حرکت بتدریج گھٹتی جاتی ہے یہان تک کہ مزاحمت اوسکی مومنٹم کو معدوم نہ کردے۔

جبکہ پسٹن اور دوسرے ایسی پرشی سے حرکت کرنیوالے پرزے انجن کے اپنی حرکت کی سمت کو ہر انتہائے ضرب پر بدلتے ہین تو ایک لحظہ کے واسطے قبل اور بعد از تبدیل سمت اونکی حرکت سرعت اور ربطو سے ہوگی۔ اور اگر فلائی ویل نہوتا تو یہہ سرعت اور ربطو اچھی طرح سے معلوم ہوتی لیکن فلائی ویل کا مومنٹم (بسبب اپنے وزن اور تیزی رفتار اوس مادہ کے جو اوسکے کنارہ مین ہوتا ہے) اون پرزون کے مومنٹم سے اسقدر زیادہ ہوتا ہے کہ پرزون کی سرعت اور ربطو رفتار کا اثر بالکل مٹ جاتا ہے اور معدوم ہو جاتا ہے فلائی ویل کے مومنٹم سے بدین وجہہ اگر تذلیل عملیات مین ہم فرض کرین کہ پسٹن ایکسی

سمت مین یک خط حرکت کرتا ہے۔ نہ حرکت یہہ بھی تو ہمارا الغرض فلائی ویل کے
صنعت کی وجہہ سے صحیح ہوگا +

- جبکہ بخار توسیعی کام مین آتا ہے یعنی جبکہ نصف یا کسی اور حصہ مین ضرب کے بخار
بند کر دیا جاتا ہے۔ تو ضرور ہے کہ قوت محرکہ مختلف ہو طاقت مین ولیکن
چونکہ مزاحمت مین اختلاف نہین واقع ہوتا ہے (اور اگر ہو بھی تو اوسی
طریقہ اور نسبت معین نہین ہوتا) لہذا قوت محرکہ اور مزاحمت مین مساوات
نہین ہوسکتی اور اسی وجہہ سے حرکت یکسان نہین ہوسکتی۔

- جبکہ بخار کا استعمال طریقہ مذکورہ بالا پر کیا جاتا ہے تو ابتدا اول
مین دباؤ پسٹن پر بہ نسبت مزاحمت کے زیادہ ہوتا ہے اور جب تک
نالے بخار کھلا رہیگا پسٹن کی حرکت سرعت سے ہوگی جبکہ نالے
مذکور بند کر دیا جاتا ہے تو بخار پھیلنا شروع کرتا ہے اور قوت بتدریج
کم ہوتی جاتی ہے۔ مگر پسٹن کی رفتار اوسوقت تک تیز رہیگی کہ جب تک بخار
کا دباؤ مزاحمت کی برابر ہو جاوے۔ چونکہ زیادہ توسیعی سے بخار کی
طاقت بہ نسبت مزاحمت کے کم ہوجاتی ہے تو پسٹن کی رفتار ضرب کے
انتہا تک سست ہوتی جاویگی۔ پس یہہ ہی سلسلہ نتائج پسٹن کے
ہر ضرب مین واقع ہوتا ہے +

- اب اگرچہ اس صورت مین پسٹن کی حرکت ہر ضرب مین مختلف

ہوتی ہے تاہم اوسط رفتار انجن کے یکسان ہوگی اور اگرچہ تمامی ضرب مین پسٹن کی حرکت بہی سرعت اور بطو سے ہوتی ہے تاہم شمار اوس کی ضرب کا فی منٹ یکسان ہوگا۔ اور تیزی کا اوسط بہی یکسان ہوگا گو تیزی کسی ایک ضرب مین یکسان نہو +

- بلکہ یہہ کمی اور بیشی بہی ہر ضرب کی فلائی ویل کی حرکت سے کالعدم ہو جاتی ہے۔ فلائی ویل اپنے مومینٹم کی وجہہ سے سرعت کو جذب کر لیتا ہے اور بطو کو تیز کر دیتا ہے جیسا کہ بیشتر بیان ہو چکا ہے۔

- قبل ازین ہم پسٹن کی یکسانیت رفتار کا ذکر کر چکے ہین یہہ یکسانیت (خواہ لفظاً لین یا بطور اوسط) اندازہ کیجاتی ہے شمار ضرب سے جو پسٹن فی منٹ پورا کرتی ہے۔ اور ضرور ہے کہ ہر حال مین یہہ یکسانیت نتیجہ ہوا وسط قوت محرکہ اور مزاحمت کے مساوات کا۔ لیکن کوئی یہہ دریافت کرے کہ اِس یکسان رفتار کا حساب کیونکر معلوم ہوتا ہے اور کونسی ایسی حالتین ہین جنسے یہہ ثابت ہو کہ پسٹن ۲۰۰ فٹ فی منٹ چلتی ہے یا ۵۰۰ فٹ۔

- بظاہر پسٹن کی رفتار کا حساب تحقیق ہوتا ہے اوس حساب سے جس سے دیگ کسی ایک دباؤ کے بخار کو سطوانہ مین پہنچاتی ہے فرض کرو کہ پسٹن کے فی انچہ مربع سطح پہ ۲۰ پونڈ کی مزاحمت ہے تب

ضرور ہوگا کہ دیگ سے بخار پہنچا سکے کہ جسکا دباؤ فی انچھ مربع ۲۰ پونڈ کا ہوا اور اس مقدار مین پہنچایا جاوے کہ جس سے پسٹن اپنی رفتار مطلوب پر متحرک ہو سکے +

- اب مثلاً فرض کرو کہ رفتار مطلوب ۲۰۰ فٹ فی منٹ ہے یعنی ۱۲۰۰۰ فٹ فی گھنٹہ اور رقبہ پسٹن کے سطح کا ۵ فٹ مربع ہے پس پسٹن کو ۱۲۰۰۰ فٹ طے کرنیکے لئے ضرور ہے کہ ایک ستون بخار کا جسکا طول ۱۲۰۰۰ فٹ ہو اور ۵ فٹ مربع تراش مین ہو - پسٹن کو ڈھکیلے یعنی ۶۰۰۰۰ فٹ مکعب بخار ضرور ہوگا - لیکن بخار کو جسکا دباؤ فی انچھ ۲۰ پونڈ کا ہوا اوسکو مقدار پانی کے ساتھہ کہ اوسکا مولد ہے وہی نسبت ہوگی جیسا کہ ۱۲۸۱ کو ایک کے ساتھہ ہے لہذا ۶۰۰۰۰ کو ۱۲۸۱ پر تقسیم کرین تو خارج قسمت سے عدد فٹ مکعب پانی کا معلوم ہوگا جو ضرور ہے کہ دیگ سے اشکل بخار اسطوانہ مین فی گھنٹہ پہنچا کرے -

- پس اسکا خارج قسمت تقریباً ۴۷ ہوگا لہذا اسصورت مین ضرور ہے کہ دیگ مین فی گھنٹہ ۴۷ فٹ مکعب پانی بتبخیر ہو اسکو دیگ ساز اپنی اصطلاح مین کہینگے کہ دیگ کمسے ۴۷ اسپی طاقت ہونا چاہیئے +

- عموماً یہہ حساب ذیل کے نقشون کی مدد سے ہو سکتا ہے +

نقشہ نمبر ایک (۱) کہ جس سے پسٹن کا رقبہ معلوم ہوتا ہے

قطر	رقبہ	قطر	رقبہ	قطر	رقبہ	قطر	رقبہ	قطر	رقبہ
انچہ	انچہ	انچہ	انچہ	انچہ	انچہ	انچہ	انچہ	انچہ	انچہ
۱	،۷۸۵	۷	۳۸،۴۸۴	۳۰	۱۳۲،۷۳	۹۰	۲۸۳،۵۲	۲۵	۴۹۰،۸۷
۱/۸	،۹۹۴	۱/۸	۳۹،۸۷۱	۱/۸	۱۳۵،۲۹	۱/۸	۲۸۷،۲۷	۱/۸	۴۹۵،۷۹
۱/۴	۱،۲۲۷	۱/۴	۴۱،۲۸۲	۱/۴	۱۳۷،۸۸	۱/۴	۲۹۱،۰۳	۱/۴	۵۰۰،۷۴
۳/۸	۱،۴۸۴	۳/۸	۴۲،۷۱۸	۳/۸	۱۴۰،۵۰	۳/۸	۲۹۴،۸۳	۳/۸	۵۰۵،۷۱
۱/۲	۱،۷۶۷	۱/۲	۴۴،۱۷۸	۱/۲	۱۴۳،۱۳	۱/۲	۲۹۸،۶۴	۱/۲	۵۱۰،۷۰
۵/۸	۲،۰۷۳	۵/۸	۴۵،۶۶۳	۵/۸	۱۴۵،۸۰	۵/۸	۳۰۲،۴۸	۵/۸	۵۱۵،۷۲

۳/۴	۲،۴۰۵	۳/۴	۴۷،۱۷۳	۳/۴	۱۴۸،۴۸	۳/۴	۳۰۶،۳۵	۳/۴	۵۲۰،۷۶
۷/۸	۲،۷۶۱	۷/۸	۴۸،۷۰۷	۷/۸	۱۵۱،۲۰	۷/۸	۳۱۰،۲۴	۷/۸	۵۲۵،۸۳
۲	۳،۱۴۱	۸	۵۰،۲۶۵	۱۴	۱۵۳،۹۳	۲۰	۳۱۴،۱۶	۲۶	۵۳۰،۹۳
۱/۸	۳،۵۴۶	۱/۸	۵۱،۸۴۸	۱/۸	۱۵۶،۷۹	۱/۸	۳۱۸،۰۹	۱/۸	۵۳۶،۰۴
۱/۴	۳،۹۷۶	۱/۴	۵۳،۴۵۶	۱/۴	۱۵۹،۴۸	۱/۴	۳۲۲،۰۶	۱/۴	۵۴۱،۱۸
۳/۸	۴،۴۳۰	۳/۸	۵۵،۰۸۸	۳/۸	۱۶۲،۲۹	۳/۸	۳۲۶،۰۵	۳/۸	۵۴۶،۳۵
۱/۲	۴،۹۰۸	۱/۲	۵۶،۷۴۵	۱/۲	۱۶۵،۱۳	۱/۲	۳۳۰،۰۶	۱/۲	۵۵۱،۵۴
۵/۸	۵،۴۱۱	۵/۸	۵۸،۴۲۶	۵/۸	۱۶۷،۹۸	۵/۸	۳۳۴،۱۰	۵/۸	۵۵۶،۷۶
۳/۴	۵،۹۳۹	۳/۴	۶۰،۱۳۲	۳/۴	۱۷۰،۸۷	۳/۴	۳۳۸،۱۶	۳/۴	۵۶۲،۰۰
۷/۸	۶،۴۹۱	۷/۸	۶۱،۸۶۲	۷/۸	۱۷۳،۷۸	۷/۸	۳۴۲،۲۵	۷/۸	۵۶۷،۲۶

۳	۷٫۰۶۸	۹	۶۳٫۶۱۷	۱۵	۱۷۶٫۷۱	۲۱	۳۴۶٫۳۶	۲۷	۵۷۲٫۵۵
۱/۸	۷٫۶۶۹	۱/۸	۶۵٫۳۹۴	۱/۸	۱۷۹٫۶۷	۱/۸	۳۵۰٫۳۹	۱/۸	۵۷۷٫۸۷
۱/۴	۸٫۲۹۵	۱/۴	۶۷٫۲۰۰	۱/۴	۱۸۲٫۶۵	۱/۴	۳۵۴٫۶۵	۱/۴	۵۸۳٫۲۰
۳/۸	۸٫۹۴۶	۳/۸	۶۹٫۰۲۹	۳/۸	۱۸۵٫۶۶	۳/۸	۳۵۸٫۸۴	۳/۸	۵۸۸٫۵۷
۱/۲	۹٫۶۲۱	۱/۲	۷۰٫۸۸۲	۱/۲	۱۸۸٫۶۹	۱/۲	۳۶۳٫۰۵	۱/۲	۵۹۳٫۹۵
۵/۸	۱۰٫۳۲۰	۵/۸	۷۲٫۷۵۹	۵/۸	۱۹۱٫۷۴	۵/۸	۳۶۷٫۲۸	۵/۸	۵۹۹٫۳۷
۳/۴	۱۱٫۰۴۴	۳/۴	۷۴٫۶۶۲	۳/۴	۱۹۴٫۸۲	۳/۴	۳۷۱٫۵۴	۳/۴	۶۰۴٫۸۰
۷/۸	۱۱٫۰۹۳	۷/۸	۷۶٫۵۸۸	۷/۸	۱۹۷٫۹۳	۷/۸	۳۷۵٫۸۲	۷/۸	۶۱۰٫۲۶
۴	۱۲٫۵۶۶	۱۰	۷۸٫۵۴۰	۱۶	۲۰۱٫۰۶	۲۲	۳۸۰٫۱۳	۲۸	۶۱۵٫۷۵

۶۲۱،۲۶	۱/۸	۳۸۴،۴۶	۱/۸	۲۰۴،۲۱	۱/۸	۸۰،۵۱۵	۱/۸	۱۳،۳۶۳	۱/۸
۶۲۶،۷۹	۱/۴	۳۸۸،۸۲	۱/۴	۲۶۰،۳۹	۱/۴	۸۲،۵۱۶	۱/۴	۱۴،۱۸۶	۱/۴
۶۳۲،۳۵	۳/۸	۳۹۳،۲۰	۳/۸	۲۱۰،۵۹	۳/۸	۸۴،۵۴۰	۳/۸	۱۵،۰۳۳	۳/۸
۶۳۷،۹۴	۱/۲	۳۹۷،۶۰	۱/۲	۲۱۳،۸۲	۱/۲	۸۶،۵۹۰	۱/۲	۱۵،۹۰۴	۱/۲
۶۴۳،۵۴	۵/۸	۴۰۲،۰۳	۵/۸	۲۱۷،۰۷	۵/۸	۸۸،۶۶۴	۵/۸	۱۶،۸۰۰	۵/۸
۶۴۹،۱۸	۳/۴	۴۰۶،۴۹	۳/۴	۲۲۰،۳۵	۳/۴	۹۰،۷۶۲	۳/۴	۱۷،۷۲۰	۳/۴
۶۵۴،۸۳	۷/۸	۴۱۰،۹۷	۷/۸	۲۲۳،۶۵	۷/۸	۹۲،۸۸۵	۷/۸	۱۸،۶۶۵	۷/۸
۶۶۰،۵۲	۲۹	۴۱۵،۴۷	۲۳	۲۲۶،۹۸	۱۷	۹۵،۰۳۳	۱۱	۱۹،۶۳۵	۵

۱/۸	۲۰،۶۲۹	۱/۸	۹۷،۲۰۵	۱/۸	۲۳۰،۳۳	۱/۸	۴۲۰،۰۰	۱/۸	۶۶۶،۲۲
۱/۴	۲۱،۳۴۷	۱/۴	۹۹،۴۰۳	۱/۴	۲۳۳،۷۰	۱/۴	۴۲۴،۵۵	۱/۴	۶۷۱،۹۵
۳/۸	۲۲،۶۹۰	۳/۸	۱۰۱،۶۲	۳/۸	۲۳۷،۱۰	۳/۸	۴۲۹،۱۳	۳/۸	۶۷۷،۷۱
۱/۲	۲۳،۷۵۸	۱/۲	۱۰۳،۸۶	۱/۲	۲۴۰،۵۲	۱/۲	۴۳۳،۷۳	۱/۲	۶۸۳،۴۹
۵/۸	۲۴،۸۵۰	۵/۸	۱۰۶،۱۳	۵/۸	۲۴۳،۹۷	۵/۸	۴۳۸،۳۶	۵/۸	۶۸۹،۲۹
۳/۴	۲۵،۹۶۷	۳/۴	۱۰۸،۴۳	۳/۴	۲۴۷،۴۵	۳/۴	۴۴۳،۰۱	۳/۴	۶۹۵،۱۲
۷/۸	۲۷،۱۰۸	۷/۸	۱۱۰،۷۵	۷/۸	۲۵۰،۹۴	۷/۸	۴۴۷،۶۹	۷/۸	۷۰۰،۹۸
۶	۲۸،۳۷۴	۱۲	۱۱۳،۰۹	۱۸	۲۵۴،۳۶	۲۴	۴۵۲،۳۹	۳۰	۷۰۶،۸۶
۱/۸	۲۹،۴۶۴	۱/۸	۱۱۵،۴۶	۱/۸	۲۵۸،۰۱	۱/۸	۴۵۷،۱۱	۱/۸	۷۱۲،۷۶

۱/۴	۳۰،۶۷۹	۱/۴	۱۱۷،۸۵	۱/۴	۲۶۱،۵۸	۱/۴	۴۶۱،۸۶	۱/۴	۷۱۸،۶۹
۳/۸	۳۱،۹۱۹	۳/۸	۱۲۰،۲۷	۳/۸	۲۶۵،۱۸	۳/۸	۴۶۶،۴۳	۳/۸	۷۲۴،۹۴
۱/۲	۳۳،۱۸۳	۱/۲	۱۲۲،۷۱	۱/۲	۲۶۸،۸۰	۱/۲	۴۷۱،۴۳	۱/۲	۷۳۰،۷۱
۵/۸	۳۴،۴۷۱	۵/۸	۱۲۵،۱۸	۵/۸	۲۷۲،۴۴	۵/۸	۴۷۶،۲۵	۵/۸	۷۳۶،۶۱
۳/۵	۳۵،۷۰۴	۳/۵	۱۲۷،۶۷	۳/۵	۲۷۶،۱۱	۳/۵	۴۸۱،۱۰	۳/۵	۷۴۲،۹۴
۷/۸	۳۷،۱۲۲	۷/۸	۱۳۰،۱۹	۷/۸	۲۷۹،۸۱	۷/۸	۴۸۵،۹۷	۷/۸	۷۴۸،۶۹
۳۱	۷۵۴،۷۶	۳۷	۱۰۷۵،۲	۴۳	۱۴۵۲،۲	۴۹	۱۸۸۵،۷	۵۵	۲۳۷۵،۸
۱/۸	۷۹۰،۸۶	۱/۸	۱۰۸۲،۴	۱/۸	۱۴۶۰،۶	۱/۸	۱۸۹۵،۳	۱/۸	۲۳۸۶،۶
۱/۴	۷۶۶،۹۹	۱/۴	۱۰۸۹،۷	۱/۴	۱۴۶۹،۱	۱/۴	۱۹۹۵،۰	۱/۴	۲۳۹۷،۴
۳/۸	۷۷۳،۲۴	۳/۸	۱۰۹۷،۱	۳/۸	۱۴۷۷،۶	۳/۸	۱۹۱۴،۷	۳/۸	۲۴۰۸،۳

۱/۲	۷۷۹،۳۱	۱/۲	۱۱۰۴،۴	۱/۲	۱۴۸۶،۱	۱/۲	۱۹۲۴،۴	۱/۴	۲۴۱۹،۲
۵/۸	۷۸۵،۰۱	۵/۸	۱۱۱۱،۸	۵/۸	۱۴۹۴،۷	۵/۸	۱۹۳۴،۱	۵/۸	۲۴۳۰،۱
۳/۴	۷۹۱،۷۳	۳/۴	۱۱۱۹،۲	۳/۴	۱۵۰۳،۳	۳/۴	۱۹۴۳،۹	۳/۴	۲۴۴۱،۰
۷/۸	۷۹۷،۹۷	۷/۸	۱۱۲۶،۹	۷/۸	۱۵۱۱،۹	۷/۸	۱۹۵۳،۶	۷/۸	۲۴۵۲،۰
۳۲	۸۰۴،۲۴	۳۸	۱۱۳۴،۱	۴۴	۱۵۲۰،۵	۵۰	۱۹۶۳،۵	۵۶	۲۴۶۳،۰
۱/۸	۸۱۰،۵۳	۱/۸	۱۱۴۱،۵	۱/۸	۱۵۲۹،۱	۱/۸	۱۹۷۳،۳	۱/۸	۲۴۷۴،۰
۱/۴	۸۱۶،۸۷	۱/۴	۱۱۴۹،۰	۱/۴	۱۵۳۷،۸	۱/۴	۱۹۸۳،۱	۱/۴	۲۴۸۵،۰
۳/۸	۸۲۳،۲۱	۱/۸	۱۱۵۶،۶	۳/۸	۱۵۴۶،۵	۳/۸	۱۹۹۳،۰	۳/۸	۲۴۹۶،۱
۱/۲	۸۲۹،۵۷	۱/۲	۱۱۶۴،۱	۱/۲	۱۵۵۵،۲	۱/۲	۲۰۰۲،۹	۱/۲	۲۵۰۷،۱
۵/۸	۸۳۵،۹۷	۵/۸	۱۱۷۱،۷	۵/۸	۱۵۶۴،۰	۵/۸	۲۰۱۲،۸	۵/۸	۲۵۱۸،۲
۳/۴	۸۴۲،۳۹	۳/۴	۱۱۷۹،۳	۳/۴	۱۵۷۲،۸	۳/۴	۲۰۲۲،۸	۳/۴	۲۵۲۹،۳

۷/۸	۸۴۸،۸۳	۷/۸	۱۱۸۶،۹	۷/۸	۱۵۸۱،۶	۷/۸	۲۰۳۲،۸	۷/۸	۲۵۴۰،۵
۳۳	۸۵۵،۳۰	۳۹	۱۱۹۴،۵	۴۵	۱۵۹۰،۴	۵۱	۲۰۴۲،۸	۵۷	۲۵۵۱،۷
۱/۸	۸۶۱،۷۹	۱/۸	۱۲۰۲،۲	۱/۸	۱۵۹۹،۲	۱/۸	۲۰۵۲،۸	۱/۸	۲۵۶۲،۹
۱/۴	۸۶۸،۳۰	۱/۴	۱۲۰۹،۹	۱/۴	۱۶۰۸،۱	۱/۴	۲۰۶۲،۹	۱/۴	۲۵۷۴،۱
۳/۸	۸۷۴،۸۴	۳/۸	۱۲۱۷،۶	۳/۸	۱۶۱۷،۰	۳/۸	۲۰۷۲،۹	۳/۸	۲۵۸۵،۴
۱/۲	۸۸۱،۴۱	۱/۲	۱۲۲۵،۴	۱/۲	۱۶۲۵،۹	۱/۲	۲۰۸۳،۰	۱/۲	۲۵۹۶،۷
۵/۸	۸۸۸،۰۰	۵/۸	۱۲۳۳،۱	۵/۸	۱۶۳۴،۹	۵/۸	۲۰۹۳،۲	۵/۸	۲۶۰۸،۰
۳/۴	۸۹۴،۶۱	۳/۴	۱۲۴۰،۹	۳/۴	۱۶۴۳،۸	۳/۴	۲۱۰۳،۳	۳/۴	۲۶۱۹،۳
۷/۸	۹۰۱،۲۵	۷/۸	۱۲۴۸،۷	۷/۸	۱۶۵۲،۸	۷/۸	۲۱۱۳،۵	۷/۸	۲۶۳۰،۷
۳۴	۹۰۷،۹۲	۴۰	۱۲۵۶،۵	۴۶	۱۶۶۱،۹	۵۲	۲۱۲۳،۷	۵۸	۲۶۴۲،۰
۱/۸	۹۱۴،۶۱	۱/۸	۱۲۶۴،۵	۱/۸	۱۶۷۰،۹	۱/۸	۲۱۳۳،۹	۱/۸	۲۶۵۳،۴
۱/۴	۹۲۱،۳۲	۱/۴	۱۲۷۲،۳	۱/۴	۱۶۸۰،۰	۱/۴	۲۱۴۴،۱	۱/۴	۲۶۶۴،۹

۳/۸	۹۲۸؍۰۴	۳/۸	۱۲۸۰؍۳	۳/۸	۱۶۸۹؍۱	۳/۸	۲۱۵۳؍۴	۳/۸	۲۶۷۶؍۳
۱/۲	۹۳۴؍۸۲	۱/۲	۱۲۸۸؍۲	۱/۲	۱۶۹۸؍۲	۱/۲	۲۱۶۴؍۷	۱/۲	۲۶۸۷؍۸
۵/۸	۹۴۱؍۶۰	۵/۸	۱۲۹۶؍۲	۵/۸	۱۷۰۷؍۳	۵/۸	۲۱۷۵؍۰	۵/۸	۲۶۹۹؍۳
۳/۴	۹۴۸؍۴۱	۳/۴	۱۳۰۴؍۲	۳/۴	۱۷۱۶؍۵	۳/۴	۲۱۸۵؍۴	۳/۴	۲۷۱۰؍۸
۷/۸	۹۵۵؍۲۵	۷/۸	۱۳۱۲؍۲	۷/۸	۱۷۲۵؍۷	۷/۸	۲۱۹۵؍۷	۷/۸	۲۷۲۲؍۴
۳۵	۹۶۲؍۱۱	۴۱	۱۳۲۰؍۲	۴۷	۱۷۳۴؍۹	۵۳	۲۲۰۶؍۱	۵۹	۲۷۳۳؍۹
۱/۸	۹۶۸؍۹۹	۱/۸	۱۳۲۸؍۳	۱/۸	۱۷۴۴؍۱	۱/۸	۲۲۱۶؍۶	۱/۸	۲۷۴۵؍۵
۱/۴	۹۷۵؍۹۰	۱/۴	۱۳۳۶؍۴	۱/۴	۱۷۵۳؍۴	۱/۴	۲۲۲۷؍۰	۱/۴	۲۷۵۷؍۱
۳/۸	۹۸۲؍۸۴	۳/۸	۱۳۴۴؍۵	۳/۸	۱۷۶۲؍۷	۳/۸	۲۲۳۷؍۵	۳/۸	۲۷۶۸؍۸
۱/۲	۹۸۹؍۸۰	۱/۲	۱۳۵۲؍۶	۱/۲	۱۷۷۲؍۰	۱/۲	۲۲۴۸؍۰	۱/۲	۲۷۸۰؍۵
۵/۸	۹۹۶؍۷۸	۵/۸	۱۳۶۰؍۸	۵/۸	۱۷۸۱؍۳	۵/۸	۲۲۵۸؍۵	۵/۸	۲۷۹۲؍۲
۳/۴	۱۰۰۳؍۷	۳/۴	۱۳۶۹؍۰	۳/۴	۱۷۹۰؍۷	۳/۴	۲۲۶۹؍۰	۳/۴	۲۸۰۳؍۹

٧/٨	١٠١٠،٨	٧/٨	١٣٧٧،٢	٧/٨	١٨٠٠،١	٧/٨	٢٢٧٩،٦	٧/٨	٢٨١٥،٦
٣٦	١٠١٧،٨	٤٢	١٣٨٥،٤	٤٨	١٨٠٩،٥	٥٤	٢٢٩٠،٢	٦٠	٢٨٢٧،٤
١/٨	١٠٢٣،٩	١/٨	١٣٩٣،٧	١/٨	١٨١٨،٩	١/٨	٢٣٠٠،٨	١/٨	٢٨٣٩،٢
١/٤	١٠٣٢،٠	١/٤	١٤٠١،٩	١/٤	١٨٢٨،٤	١/٤	٢٣١١،٤	١/٤	٢٨٥١،٠
٣/٨	١٠٣٩،١	٣/٨	١٤١٠،٢	٣/٨	١٨٣٧،٩	٣/٨	٢٣٢٢،١	٣/٨	٢٨٦٢،٨
١/٢	١٠٤٦،٣	١/٢	١٤١٨،٦	١/٢	١٨٤٧،٤	١/٢	٢٣٣٢،٨	١/٢	٢٨٧٤،٧
٥/٨	١٠٥٣،٥	٥/٨	١٤٢٦،٩	٥/٨	١٨٥٦،٩	٥/٨	٢٣٤٣،٥	٥/٨	٢٨٨٦،٦
٣/٤	١٠٦٠،٧	٣/٤	١٤٣٥،٣	٣/٤	١٨٦٦،٥	٣/٤	٢٣٥٤،٢	٣/٤	٢٨٩٨،٥
٧/٨	١٠٦٧،٩	٧/٨	١٤٤٣،٧	٧/٨	١٨٧٦،١	٧/٨	٢٣٦٥،٠	٧/٨	٢٩١٠،٥
٦١	٢٩٢٢،٤	٦٧	٣٥٢٥،٦	٧٣	٤١٨٥،٢	٧٩	٤٩٠١،٦	٨٥	٥٦٧٤،٥
١/٨	٢٩٣٤،٤	١/٨	٣٥٣٨،٨	١/٨	٤١٩٩،٧	١/٨	٤٩١٧،٢	١/٨	٥٦٩١،٢
١/٤	٢٩٤٦،٤	١/٤	٣٥٥٢،٠	١/٤	٤٢١٤،١	١/٤	٤٩٣٢،٧	١/٤	٥٧٠٧،٩

۳/۸	۲۹۰۸،۵	۳/۸	۳۵۶۵،۲	۳/۸	۴۲۲۸،۵	۳/۸	۴۹۴۸،۳	۳/۸	۵۷۲۴،۶
۱/۲	۲۹۷۰،۵	۱/۲	۳۵۷۸،۴	۱/۲	۴۲۴۲،۹	۱/۲	۴۹۶۳،۹	۱/۲	۵۷۴۱،۴
۵/۸	۲۹۸۲،۶	۵/۸	۳۵۹۱،۷	۵/۸	۴۲۵۷،۳	۵/۸	۴۹۷۹،۵	۵/۸	۵۷۵۸،۲
۳/۴	۲۹۹۴،۷	۳/۴	۳۶۰۵،۰	۳/۴	۴۲۷۱،۸	۳/۴	۴۹۹۵،۱	۳/۴	۵۷۷۵،۰
۷/۸	۳۰۰۶،۹	۷/۸	۳۶۱۸،۳	۷/۸	۴۲۸۶،۳	۷/۸	۵۰۱۰،۸	۷/۸	۵۷۹۱،۹
۴۲	۳۰۱۹،۰	۴۸	۳۶۳۱،۶	۷۴	۴۳۰۰،۸	۸۰	۵۰۲۶،۵	۸۶	۵۸۰۸،۸
۱/۸	۳۰۳۱،۲	۱/۸	۳۶۴۵،۰	۱/۸	۴۳۱۵،۳	۱/۸	۵۰۴۲،۲	۱/۸	۵۸۲۵،۷
۱/۴	۳۰۴۳،۴	۱/۴	۳۶۵۸،۴	۱/۴	۴۳۲۹،۹	۱/۴	۵۰۵۸،۰	۱/۴	۵۸۴۲،۶
۳/۸	۳۰۵۵،۷	۳/۸	۳۶۷۱،۸	۳/۸	۴۳۴۴،۵	۳/۸	۵۰۷۳،۷	۳/۸	۵۸۵۹،۵
۱/۲	۳۰۶۷،۹	۱/۲	۳۶۸۵،۲	۱/۲	۴۳۵۹،۱	۱/۲	۵۰۸۹،۵	۱/۲	۵۸۷۶،۵
۵/۸	۳۰۸۰،۲	۵/۸	۳۶۹۸،۷	۵/۸	۴۳۷۳،۸	۵/۸	۵۱۰۵،۴	۵/۸	۵۸۹۳،۵
۳/۴	۳۰۹۲،۵	۳/۴	۳۷۱۲،۲	۳/۴	۴۳۸۸،۴	۳/۴	۵۱۲۱،۲	۳/۴	۵۹۱۰،۵

٧/٨	٣١٠٢،٨	٧/٨	٣٧٢٥،٦	٧/٨	٤٤٠٣،١	٧/٨	٥١٣٧،١	٧/٨	٥٩٢٧،٦
٦٣	٣١١٥،٢	٦٩	٣٧٣٩،٢	٧٥	٤٤١٧،٨	٨١	٥١٥٣،٠	٨٧	٥٩٤٤،٦
١/٨	٣١٢٩،٦	١/٨	٣٧٥٢،٨	١/٨	٤٤٣٢،٦	١/٨	٥١٦٨،٩	١/٨	٥٩٦١،٧
١/٤	٣١٤٢،٠	١/٤	٣٧٦٦،٤	١/٤	٤٤٤٧،٣	١/٤	٥١٨٤،٨	١/٤	٥٩٧٨،٩
٣/٨	٣١٥٤،٤	٣/٨	٣٧٨٠،٠	٣/٨	٤٤٦٢،١	٣/٨	٥٢٠٠،٨	٣/٨	٥٩٩٦،٠
١/٢	٣١٦٦،٩	١/٢	٣٧٩٣،٦	١/٢	٤٤٧٦،٩	١/٢	٥٢١٦،٨	١/٢	٦٠١٣،٢
٥/٨	٣١٧٩،٤	٥/٨	٣٨٠٧،٣	٥/٨	٤٤٩١،٨	٥/٨	٥٢٣٢،٨	٥/٨	٦٠٣٠،٤
٣/٤	٣١٩١،٩	٣/٤	٣٨٢١،٠	٣/٤	٤٥٠٦،٦	٣/٤	٥٢٤٨،٨	٣/٤	٦٠٤٧،٦
٧/٨	٣٢٠٤،٤	٧/٨	٣٨٣٤،٧	٧/٨	٤٥٢١،٥	٧/٨	٥٢٦٤،٩	٧/٨	٦٠٦٤،٨
٦٤	٣٢١٦،٩	٧٠	٣٨٤٨،٤	٧٦	٤٥٣٦،٤	٨٢	٥٢٨١،٠	٨٨	٦٠٨٢،١
١/٨	٣٢٢٩،٥	١/٨	٣٨٦٢،٢	١/٨	٤٥٥١،٤	١/٨	٥٢٩٧،١	١/٨	٦٠٩٩،٤
١/٤	٣٢٤٢،١	١/٤	٣٨٧٥،٩	١/٤	٤٥٦٦،٣	١/٤	٥٣١٣،٢	١/٤	٦١١٦،٧

۳/۸	۳۲۵۴٫۸	۳/۸	۳۸۸۹٫۸	۳/۸	۴۵۸۱٫۳	۳/۸	۵۳۲۹٫۴	۳/۸	۶۱۳۴٫۰
۱/۲	۳۲۶۷٫۴	۱/۲	۳۹۰۳٫۶	۱/۲	۴۵۹۶٫۳	۱/۲	۵۳۴۵٫۶	۱/۲	۶۱۵۱٫۴
۵/۸	۳۲۸۰٫۱	۵/۸	۳۹۱۷٫۴	۵/۸	۴۶۱۱٫۳	۵/۸	۵۳۶۱٫۸	۵/۸	۶۱۶۸٫۸
۳/۴	۳۲۹۲٫۸	۳/۴	۳۹۳۱٫۳	۳/۴	۴۶۲۶٫۴	۳/۴	۵۳۷۸٫۰	۳/۴	۶۱۸۶٫۲
۷/۸	۳۳۰۵٫۵	۷/۸	۳۹۴۵٫۲	۷/۸	۴۶۴۱٫۵	۷/۸	۵۳۹۴٫۳	۷/۸	۶۲۰۳٫۶
۶۵	۳۳۱۸٫۳	۷۱	۳۹۵۹٫۲	۷۷	۴۶۵۶٫۶	۸۳	۵۴۱۰٫۶	۸۹	۶۲۲۱٫۱
۱/۸	۳۳۳۱٫۰	۱/۸	۳۹۷۳٫۱	۱/۸	۴۶۷۱٫۷	۱/۸	۵۴۲۶٫۹	۱/۸	۶۲۳۸٫۶
۱/۴	۳۳۴۳٫۸	۱/۴	۳۹۸۷٫۱	۱/۴	۴۶۸۶٫۹	۱/۴	۵۴۴۳٫۴	۱/۴	۶۲۵۶٫۱
۳/۸	۳۳۵۶٫۷	۳/۸	۴۰۰۱٫۱	۳/۸	۴۷۰۲٫۱	۳/۸	۵۴۵۹٫۶	۳/۸	۶۲۷۳٫۶
۱/۲	۳۳۶۹٫۵	۱/۲	۴۰۱۵٫۱	۱/۲	۴۷۱۷٫۳	۱/۲	۵۴۷۶٫۰	۱/۲	۶۲۹۱٫۲
۵/۸	۳۳۸۲٫۴	۵/۸	۴۰۲۹٫۲	۵/۸	۴۷۳۲٫۵	۵/۸	۵۴۹۲٫۴	۵/۸	۶۳۰۸٫۸
۳/۴	۳۳۹۵٫۳	۳/۴	۴۰۴۳٫۲	۳/۴	۴۷۴۷٫۸	۳/۴	۵۵۰۸٫۸	۳/۴	۶۳۲۶٫۴

۷/۸	۳۴۰۸٫۲	۷/۸	۴۰۶۷٫۲	۷/۸	۴۷۶۳٫۰	۷/۸	۵۵۲۹٫۳	۷/۸	۶۳۴۴٫۰
۶۶	۳۴۲۱٫۲	۷۲	۴۰۷۱٫۵	۷۸	۴۷۷۸٫۳	۸۴	۵۵۴۱٫۷	۹۰	۶۳۶۱٫۷
۱/۸	۳۴۳۴٫۱	۱/۸	۴۰۸۵٫۶	۱/۸	۴۷۹۳٫۷	۱/۸	۵۵۵۸٫۲	۱/۸	۶۳۷۹٫۴
۱/۴	۳۴۴۷٫۱	۱/۴	۴۰۹۹٫۸	۱/۴	۴۸۰۹٫۰	۱/۴	۵۵۷۴٫۸	۱/۴	۶۳۹۷٫۱
۳/۸	۳۴۶۰٫۱	۳/۸	۴۱۱۴٫۰	۳/۸	۴۸۲۴٫۴	۳/۸	۵۵۹۱٫۳	۳/۸	۶۴۱۴٫۸
۱/۲	۳۴۷۳٫۲	۱/۲	۴۱۲۸٫۲	۱/۲	۴۸۳۹٫۸	۱/۲	۵۶۰۷٫۹	۱/۲	۶۴۳۲٫۶
۵/۸	۳۴۸۶٫۳	۵/۸	۴۱۴۲٫۵	۵/۸	۴۸۵۵٫۲	۵/۸	۵۶۲۴٫۵	۵/۸	۶۴۵۰٫۴
۳/۴	۳۴۹۹٫۳	۳/۴	۴۱۵۶٫۷	۳/۴	۴۸۷۰٫۷	۳/۴	۵۶۴۱٫۱	۳/۴	۶۴۶۸٫۲
۷/۸	۳۵۱۲٫۵	۷/۸	۴۱۷۱٫۰	۷/۸	۴۸۸۶٫۱	۷/۸	۵۶۵۷٫۸	۷/۸	۶۴۸۶٫۰
۹۱	۶۵۰۳٫۸	۹۳	۶۷۹۲٫۹	۹۵	۷۰۸۸٫۲	۹۷	۷۳۸۹٫۸	۹۹	۷۶۹۶٫۷
۱/۸	۶۵۲۱٫۷	۱/۸	۶۸۱۱٫۱	۱/۸	۷۱۰۶٫۹	۱/۸	۷۴۰۸٫۸	۱/۸	۷۷۱۷٫۱
۱/۴	۶۵۳۹٫۶	۱/۴	۶۸۲۹٫۴	۱/۴	۷۱۲۵٫۵	۱/۴	۷۴۲۷٫۹	۱/۴	۷۷۳۶٫۶

۳/۸	۶۵۵۷٫۶	۳/۸	۶۸۴۷٫۸	۳/۸	۷۱۴۴٫۳	۳/۸	۷۴۴۷٫۰	۳/۸	۷۷۵۶٫۱
۱/۲	۶۵۷۵٫۵	۱/۲	۶۸۶۶٫۱	۱/۲	۷۱۶۳٫۰	۱/۲	۷۴۶۶٫۲	۱/۲	۷۷۷۵٫۶
۵/۸	۶۵۹۳٫۵	۵/۸	۶۸۸۴٫۵	۵/۸	۷۱۸۱٫۸	۵/۸	۷۴۸۵٫۳	۵/۸	۷۷۹۵٫۲
۳/۴	۶۶۱۱٫۵	۳/۴	۶۹۰۲٫۹	۳/۴	۷۲۰۰٫۵	۳/۴	۷۵۰۴٫۵	۳/۴	۷۸۱۴٫۷
۷/۸	۶۶۲۹٫۵	۷/۸	۶۹۲۱٫۳	۷/۸	۷۲۱۹٫۴	۷/۸	۷۵۲۳٫۷	۷/۸	۷۸۳۴٫۳
۹۲	۶۶۴۷٫۶	۹۴	۶۹۳۹٫۷	۹۶	۷۲۳۸٫۲	۹۸	۷۵۴۲٫۹	۱۰۰	۷۸۵۴٫۰
۱/۸	۶۶۶۵٫۷	۱/۸	۶۹۵۸٫۳	۱/۸	۷۲۵۷٫۱	۱/۸	۷۵۶۲٫۲		
۱/۴	۶۶۸۳٫۸	۱/۴	۶۸۷۶٫۷	۱/۴	۷۲۷۵٫۹	۱/۴	۷۵۸۱٫۵		
۳/۸	۶۷۰۱٫۹	۳/۸	۶۹۹۵٫۳	۳/۸	۷۲۹۴٫۹	۳/۸	۷۶۰۰٫۹		
۱/۲	۶۷۲۰٫۰	۱/۲	۷۰۱۳٫۸	۱/۲	۷۳۱۳٫۸	۱/۲	۷۶۲۰٫۱		
۵/۸	۶۷۳۸٫۲	۵/۸	۷۰۳۲٫۳	۵/۸	۷۳۳۲٫۸	۵/۸	۷۶۳۹٫۴		
۳/۴	۶۷۵۶٫۴	۳/۴	۷۰۵۰٫۹	۳/۴	۷۳۵۱٫۷	۳/۴	۷۶۵۸٫۸		
۷/۸	۶۷۷۴٫۴	۷/۸	۷۰۶۹٫۵	۷/۸	۷۳۷۰٫۷	۷/۸	۷۶۷۸٫۲		

جب کہ نقشہ مذکورہ بالا سے معلوم ہوجاوے کہ پسٹن کے قطر مین کتنے انچھہ ہین تو بمجرد دیکھنے کے معلوم ہو سکتا ہے کہ اوسکا رقبہ کتنے انچھہ مربع ہوگا +

سوال ۱ - پسٹن کے قطر مین تعداد انچھون کی معلوم ہے تو اوسکا رقبہ مربع فٹون مین دریافت کرو +

قاعدہ - ۱ - نقشہ نمبر اول سے دریافت کرو کہ اوسکے رقبہ مین کتنے انچھہ مربع ہین اور اس تعداد انچھہ کو ۱۴۴ پر تقسیم کرو تو خارج قسمت پسٹن کا رقبہ فٹ مربع مین ہوگا +

مثال - ایک پسٹن کا قطر $86\frac{3}{4}$ انچھہ ہے تو بتاؤ کہ اوسکا رقبہ فٹ مربع مین کیا ہوگا -

نقشہ نمبر اول سے معلوم ہوتا ہے کہ ایسے پسٹن کا رقبہ ۵۹۱۰٫۵ ہے اس عدد کو ۱۴۴ پر $\frac{5910.5}{144}$ تقسیم کرنے سے ۴۱٫۰۴ حاصل ہوا اور یہی رقبہ ہے فٹ مربع مین +

سوال ۲ - پسٹن کا قطر انچھون مین معلوم ہے اور نیز اوسکی رفتار فی منٹ تو دریافت کرو کہ فی گھنٹہ کتنے فٹ مکعب بخار اسطوانہ سے گذرتا ہے +

قاعدہ - ۲ - قاعدہ اول سے پسٹن کا رقبہ مربع فٹون مین

دریافت کرو اور اوسکو ضرب دو اون فٹون کے عدد مین جو پسٹن فی منٹ طے کرتی ہے تو حاصل ضرب سے تعداد فٹ مکعب بخار کی جو اسطوانہ سے فی منٹ گذرتا ہے معلوم ہوگی۔ اس حاصل ضرب کو پھر ۶۰ سے ضرب دو تو حاصل ضرب سے تعداد فٹ مکعب بخار کی فی گھنٹہ معلوم ہوگی +

مثال۔ ایک پسٹن جسکا قطر ۵۰ انچھ ہے فی منٹ ۱۸۰ فٹ حرکت کرتی ہے تو بتلاؤ کہ فی گھنٹہ کتنے فٹ مکعب بخار اسطوانہ سے گذرتا ہے

قاعدۂ اوّل سے پسٹن کا رقبہ ۱۷٫۳۶ فٹ مربع دریافت ہوا اسکو ۱۸۰ سے ضرب دو۔

$$
\begin{array}{r}
17.36 \\
180 \\
\hline
3124.80 \\
60 \\
\hline
187488.00
\end{array}
$$

یہی تعداد فٹ مکعب بخار ہے جو فی گھنٹہ اسطوانہ سے گذرتا ہے۔

نقشہ مندرجہ ذیل کے خانہ اوّل سے جبلہ دباؤ بخار کا پونڈون مین فی انچھ مربع پر معلوم ہوگا۔ خانہ دوم سے اوسکے مطابق بخار کا مزاج خانہ سوم سے تعداد انچھ مکعب بخار کی جو ایک انچھ مکعب پانی سے پیدا ہو۔ اور خانہ چہارم سے جملہ قوت جر ثقیلی جو ایک انچھ مکعب پانی کی تبخیر سے پیدا ہو (اوس حالت مین کہ ادسیر دباؤ مثل خانہ اول

کے ہوں) دریافت ہوگا۔

نقشہ نمبر ۲

[illegible]	مزاج متناسب	[illegible]	[illegible]
۱	۱۰۳٫۹	۲۰۸۶۸	۱۷۳۹
۲	۱۲۶٫۱	۱۰۸۷۴	۱۸۱۲
۳	۱۴۱٫۰	۷۴۳۷	۱۸۵۹
۴	۱۵۲٫۳	۵۶۸۵	۱۸۹۵
۵	۱۶۱٫۴	۴۶۱۷	۱۹۲۴
۶	۱۶۹٫۲	۳۸۹۷	۱۹۴۸
۷	۱۷۵٫۹	۳۳۷۶	۱۹۶۹
۸	۱۸۲٫۰	۲۹۸۳	۱۹۸۹
۹	۱۸۸٫۴	۲۶۷۴	۲۰۰۶
۱۰	۱۹۲٫۴	۴۴۲۶	۲۰۲۲
۱۱	۱۹۷٫۰	۲۲۲۱	۲۰۳۶
۱۲	۲۰۱٫۳	۲۰۵۰	۲۰۵۰

[illegible]	مزاج متناسب	تعداد انچہ مکعب بخار کی جو ایک مکعب پانی سے پیدا ہو	اثر حرارتی ایک انچہ مکعب پانی تبخیر شدہ کا بحساب یونٹوں کے جو ایک فٹ خندی کا ادھ نکالے گئے ہوں
۱۳	۲۰۵٫۳	۱۹۰۴	۲۰۶۳
۱۴	۲۰۹٫۱	۱۷۷۸	۲۰۷۴
۱۵	۲۱۲٫۸	۱۶۶۹	۲۰۸۶
۱۶	۲۱۶٫۳	۱۵۷۳	۲۰۹۷
۱۷	۲۱۹٫۶	۱۴۸۸	۲۱۰۷
۱۸	۲۲۲٫۷	۱۴۱۱	۲۱۱۷
۱۹	۲۲۵٫۶	۱۳۴۳	۲۱۲۶
۲۰	۲۲۸٫۵	۱۲۸۱	۲۱۳۵
۲۱	۲۳۱٫۲	۱۲۲۵	۲۱۴۴
۲۲	۲۳۳٫۸	۱۱۷۴	۲۱۵۲
۲۳	۲۳۶٫۳	۱۱۲۷	۲۱۶۰
۲۴	۲۳۸٫۷	۱۰۸۴	۲۱۶۸
۲۵	۲۴۱٫۰	۱۰۴۴	۲۱۷۵
۲۶	۲۴۳٫۳	۱۰۰۷	۲۱۸۲
۲۷	۲۴۵٫۵	۹۷۳	۲۱۸۹

[illegible]	مزاج متناسب	تعداد انچھہ مکعب بخار کی جو ایک انچھہ مکعب پانی سے پیدا ہو	اثر جر ثقلی ایک انچھہ مکعب پانی تبخیر شدہ کا بحساب پونڈون کے جو ایک فٹ بلندی تک اوٹھائے گئے ہون
۲۸	۲۴۷٫۶	۹۴۱	۲۱۹۶
۲۹	۲۴۹٫۶	۹۱۱	۲۲۰۲
۳۰	۲۵۱٫۶	۸۸۳	۲۲۰۹
۳۱	۲۵۳٫۶	۸۵۷	۲۲۱۵
۳۲	۲۵۵٫۵	۸۳۳	۲۲۲۱
۳۳	۲۵۷٫۳	۸۱۰	۲۲۲۶
۳۴	۲۵۹٫۱	۷۸۸	۲۲۳۲
۳۵	۲۶۰٫۹	۷۶۷	۲۲۳۸
۳۶	۲۶۲٫۶	۷۴۸	۲۲۴۳
۳۷	۲۶۴٫۳	۷۲۹	۲۲۴۸
۳۸	۲۶۵٫۹	۷۱۲	۲۲۵۳
۳۹	۲۶۷٫۵	۶۹۵	۲۲۵۹
۴۰	۲۶۹٫۱	۶۷۹	۲۲۶۴
۴۱	۲۷۰٫۶	۶۶۴	۲۲۶۸
۴۲	۲۷۲٫۱	۶۴۹	۲۲۷۳

[illegible]	مزاج متناسب	تعداد انچھ مکعب بخار کی جو ایک انچھ مکعب پانی سے پیدا ہو	اثر حرارت تفصیلی ایک انچھ مکعب پانی تبخیر شدہ کا بحسب پونڈوں کے جو ایک فٹ بلندی تک اوٹھائے گئے ہوں
۴۳	۲۷۳،۶	۶۳۵	۲۲۷۸
۴۴	۲۷۵،۰	۶۲۲	۲۲۸۲
۴۵	۲۷۶،۴	۶۱۰	۲۲۸۷
۴۶	۲۷۷،۸	۵۹۸	۲۲۹۱
۴۷	۲۷۹،۲	۵۸۶	۲۲۹۶
۴۸	۲۸۰،۵	۵۷۵	۲۳۰۰
۴۹	۲۸۱،۹	۵۶۴	۲۳۰۴
۵۰	۲۸۳،۲	۵۵۴	۲۳۰۸
۵۱	۲۸۴،۴	۵۴۴	۲۳۱۲
۵۲	۲۸۵،۷	۵۳۴	۲۳۱۶
۵۳	۲۸۶،۹	۵۲۵	۲۳۲۰
۵۴	۲۸۸،۱	۵۱۶	۲۳۲۴
۵۵	۲۸۹،۳	۵۰۸	۲۳۲۷
۵۶	۲۹۰،۵	۵۰۰	۲۳۳۱
۵۷	۲۹۱،۷	۴۹۲	۲۳۳۵

[illegible]	میزان متناسب	تعداد انچھہ مکعب بخار کی جو ایک انچھہ مکعب پانی سے پیدا ہو	اثر حرارت ایک انچھہ مکعب پانی تبخیر شدہ کا بحساب پوندون کے جو ایک فٹ بلندی تک اوٹھائے گئے ہون
۵۸	۲۹۲٫۹	۴۸۴	۲۳۳۹
۵۹	۲۹۴٫۲	۴۷۷	۲۳۴۳
۶۰	۲۹۵٫۶	۴۷۰	۲۳۴۷
۶۱	۲۹۶٫۹	۴۶۳	۲۳۵۱
۶۲	۲۹۸٫۱	۴۵۶	۲۳۵۵
۶۳	۲۹۹٫۲	۴۴۹	۲۳۵۹
۶۴	۳۰۰٫۳	۴۴۳	۲۳۶۲
۶۵	۳۰۱٫۳	۴۳۷	۲۳۶۵
۶۶	۳۰۲٫۴	۴۳۱	۲۳۶۹
۶۷	۳۰۳٫۴	۴۲۵	۲۳۷۲
۶۸	۳۰۴٫۴	۴۱۹	۲۳۷۵
۶۹	۳۰۵٫۴	۴۱۴	۲۳۷۸
۷۰	۳۰۶٫۴	۴۰۸	۲۳۸۲
۷۱	۳۰۷٫۴	۴۰۳	۲۳۸۵
۷۲	۳۰۸٫۴	۳۹۸	۲۳۸۸

دباؤ بخار فی انچ مربع بحساب پونڈوں کے	حرارت متناسب	تعداد انچ مکعب بخار کی جو ایک انچ مکعب پانی سے پیدا ہو	اثر حرارت تقیلی ایک انچ مکعب پانی کے تبخیر شدہ کا بحساب پونڈوں کے جو ایک فٹ بلندی تک اوٹھائے گئے ہوں
۷۳	۳۰۹٫۳	۳۹۳	۲۳۹۱
۷۴	۳۱۰٫۳	۳۸۳	۲۳۹۴
۷۵	۳۱۱٫۲	۳۸۳	۲۳۹۷
۷۶	۳۱۲٫۲	۳۷۹	۲۴۰۰
۷۷	۳۱۳٫۱	۳۷۴	۲۴۰۳
۷۸	۳۱۴٫۰	۳۷۰	۲۴۰۵
۷۹	۳۱۴٫۹	۳۶۶	۲۴۰۸
۸۰	۳۱۵٫۸	۳۶۲	۲۴۱۱
۸۱	۳۱۶٫۷	۳۵۸	۲۴۱۴
۸۲	۳۱۷٫۶	۳۵۴	۲۴۱۷
۸۳	۳۱۸٫۴	۳۵۰	۲۴۱۹
۸۴	۳۱۹٫۳	۳۴۶	۲۴۲۲
۸۵	۳۲۰٫۱	۳۴۲	۲۴۲۵
۸۶	۳۲۱٫۰	۳۳۹	۲۴۲۷
۸۷	۳۲۱٫۸	۳۳۵	۲۴۳۰

حرارت بدرجات فارن ہائٹ	مزاج متناسب	مقدار انچہ مکعب بخار کی جو ایک انچہ مکعب پانی سے پیدا ہو	اثر جرثقیلی ایک انچہ مکعب پانی کی تبخیر یہ کا بحساب پونڈون کے جو ایک فٹ بلندی تک اوٹھائے گئے ہون
۸۸	۳۲۲٫۶	۳۳۲	۲۴۳۲
۸۹	۳۲۳٫۵	۳۲۸	۲۴۳۵
۹۰	۳۲۴٫۳	۳۲۵	۲۴۳۸
۹۱	۳۲۵٫۱	۳۲۲	۲۴۴۰
۹۲	۳۲۵٫۹	۳۱۹	۲۴۴۳
۹۳	۳۲۶٫۷	۳۱۶	۲۴۴۵
۹۴	۳۲۷٫۵	۳۱۳	۲۴۴۸
۹۵	۳۲۸٫۲	۳۱۰	۲۴۵۰
۹۶	۳۲۹٫۰	۳۰۷	۲۴۵۳
۹۷	۳۲۹٫۸	۳۰۴	۲۴۵۵
۹۸	۳۳۰٫۵	۳۰۱	۲۴۵۷
۹۹	۳۳۱٫۳	۳۰۸	۲۴۶۰
۱۰۰	۳۳۲٫۰	۲۹۵	۲۴۶۲
۱۱۰	۳۳۹٫۲	۲۷۱	۲۴۸۶
۱۲۰	۳۴۵٫۸	۲۵۱	۲۵۰۷

[illegible]	مزاج متناسب	تعداد انچھ مکعب بخار کی جو ایک انچھ مکعب پانی سے پیدا ہو	اثر حر نقلی ایک انچھ مکعب پانی تبخیر شدہ کا بحساب پونڈون کے جو ایک فٹ بلند تک اوٹھائے گئے ہون
۱۳۰	۳۵۲٫۱	۲۳۳	۲۵۲۷
۱۴۰	۳۵۷٫۹	۲۱۸	۲۵۴۵
۱۵۰	۳۶۳٫۴	۲۰۵	۲۵۶۱
۱۶۰	۳۶۸٫۷	۱۹۳	۲۵۷۷
۱۷۰	۳۷۳٫۶	۱۸۳	۲۵۹۳
۱۸۰	۳۷۸٫۴	۱۷۴	۲۶۰۸
۱۹۰	۳۸۲٫۹	۱۶۶	۲۶۲۲
۲۰۰	۳۸۷٫۳	۱۵۸	۲۶۳۶
۲۱۰	۳۹۱٫۵	۱۵۱	۲۶۵۰
۲۲۰	۳۹۵٫۵	۱۴۵	۲۶۶۳
۲۳۰	۳۹۹٫۴	۱۴۰	۲۶۷۵
۲۴۰	۴۰۳٫۱	۱۳۴	۲۶۸۷

ان نقشون کی مدد سے بہت سے ایسے مفید عملی مسئلے صرف عام اصول حساب سے حل ہو سکتے ہین کہ جنکی تحقیقات سے وہ اصول کہ جنکا

اس کتاب مین عام طور پر کیا گیا ہے بخوبی واضح اور صریح ہو جاوینگے +
- آیندہ کی عبارت مین قوت دیگ سے ہماری یہہ مراد ہوگی کہ دیگ
جب اوسپر متواتر آنچ رہے تو فی گھنٹہ کتنے فٹ مکعب پانی کو
بخار کر دیگی +

- رفتار پشتن سے مراد ہے اوسط تعداد فتون کی جو وہ فی منٹ
طے کرتی ہے +

- جبکہ انجن یکسان اور برابر حرکت مین ہو تو جملہ مزاحمت پشتن کی
مساوی ہوگی بخار کے جملہ دباؤ کے پشتن پر ہوگا اور جسقدر مزاحمت
ہر انچھہ مربع پشتن کے سطح پر ہوگی اوسیقدر دباؤ بخار کا اسطوانہ کے
سطح کی ہر انچھہ مربع پر ہوگا لہذا ان الفاظ کو مترادف کہہ سکتے ہین +
عموماً دباؤ بخار کے معنی دباؤ فی انچھہ مربع سمجھنا چاہیئے نقشہ نمبر ۲
کے خانہ سوم سے معلوم ہوتا ہے کہ ایک انچھہ مکعب پانیکو ایک دباؤ
خاص مین تبخیر کرنے سے کتنے انچھہ مکعب بخار پیدا ہوگا - اوس ہی
خانہ سے یہہ بھی ہو سکتا ہے کہ ایک فٹ مکعب پانی سے کتنے فٹ
مکعب بخار پیدا ہوگا یعنی نسبت حجم بخار کے پانی کے ساتھہ جو اوسکا
مولد ہے بالعموم معلوم ہوگی +

سوال سوم - جب دیگ کی قوت اور اسطوانہ مین بخار کا دباؤ

اور پسٹن کی رفتار معلوم ہے تو دریافت کرو کہ پسٹن کا قطر کتنا ہوگا +
قاعدہ سوم - نقشہ نمبر ۲ سے دباؤ سے دریافت کرو اور اوسکے
مقابل مین تیسرے خانہ مین وہ عدد ملیگا جو نسبت ہے ایسے بخار کے
پانی کے ساتھہ جو اوسکا مولد ہے پس اس عدد کو دیگ کی قوت مین ضرب
دو تو حاصل ضرب سے تعداد فٹ مکعب بخار جو فی گھنٹہ اسطوانہ مین گذرتا
ہے معلوم ہوگی اور اگر اسکو ۶۰ پر تقسیم کرین تو خارج قسمت سے
تعداد فٹ مکعب بخار جو فی منٹ اسطوانہ مین گذرتا ہے معلوم ہوگی
اور اگر اس خارج قسمت کو رفتار پسٹن پر تقسیم کرین تو رقبہ پسٹن
کی سطح کا بحساب فٹ مربع معلوم ہوگا اور اس تعداد رقبہ کو ۱۴۴ مین
ضرب دینے سے رقبہ پسٹن کا بحساب انچہ مربع معلوم ہوگا - اب اس
عدد کو یا اسکے قریب کے عدد کو نقشہ نمبر ا کے دوسرے خانہ مین
دیکھو تو اوسکے مقابل مین خانہ اوّل مین پسٹن کا قطر بحساب انچہ دریافت
ہوجاویگا +

مثال - ایک دیگ مین ۵۵ فٹ مکعب پانی فی گھنٹہ تبخیر ہوتا ہے
اور دباؤ بخار کا اسطوانہ مین فی انچہ مربع ۲۰ پونڈ ہے تو بتلاؤ کہ
اسطوانہ کا قطر کس قدر ہونا چاہیئے تاکہ پسٹن مین ۲۰۰ فٹ فی
منٹ کی رفتار پیدا ہو +

نقشہ نمبر ۲ کے خانہ اوّل مین ۲۰ پونڈ دباؤ کے مقابل خانہ سوم مین
۱۲۸۱ ملیگا - اب ۱۲۸۱ کو ۵۵ سے ضرب دو +

۱۲۸۱
۵۵
———
۷۰۴۵۵ (۲۶ — اسکو ۲۶ سے تقسیم کرو +
———
۱۱،۳،۳۵ (۲۰۰ — اسکو ۲۰۰ سے تقسیم کرو +
———
۶۶۸۶۱۳ — اسکو ۱۴۴ مین ضرب دو +
۱۴۴
———
۸۳۵،۳۵۳۸

اب نقشہ نمبر ۱ کے خانہ دوم مین ۸۴۲،۳۹ ملتا ہے اور اوسکے مقابل مین ۳۲ ۳/۴ یا ۳۲ ۱۲/۱۶ موجود ہے اور ۸۴۸،۸۳ کے مقابل مین ۳۲ ۷/۸ یا ۳۲ ۱۴/۱۶ - اب اگر ان دونو عددون کا اوسط لین تو اسطوانہ مطلوب کا قطر ۳۲ ۱۳/۱۶ انچہ ہوگا +

سوال چہارم - پسٹن کا قطر انچون مین معلوم ہے اور حملہ مزاحمت جو قوت محرکہ کا مقابلہ کرتی ہے اور اوسکی رفتار بھی معلوم ہین تو دیگ کی قوت بتلاؤ +

قاعدہ چہارم - نقشہ نمبر ۱ کے خانہ یکم سے قطر دریافت کرو اور اوسکے مقابل خانہ دوم رقبہ انچہ مربع مین معلوم ہوگا - اس عدد سے حملہ مزاحمت پسٹن کو تقسیم کرو تو خارج قسمت سے

مزاحمت فی انچھہ مربع یا دباؤ بخار کا معلوم ہوگا۔ اس دباؤ کے عدد کو نقشہ نمبر ۲ کے خانہ اوّل مین دیکھو۔ اوسکے مقابل خانہ سوم مین وہ عدد ہوگا جو نسبت ہے مابین حجامت بخار اور حجامت آب کے جو اوسکا مولد ہے۔ دوسرے قاعدہ سے حجامت بخار دریافت ہوگی پس اس عدد کو تقسیم کرو اوس عدد سے جو مثل سابق نقشہ نمبر ۲ سے حاصل ہوگا اور خارج قسمت مساوی ہوگا دیگ کی قوت کے +

مثال — دریافت کرو کہ دیگ مین فی گھنٹہ کسقدر پانی تبخیر ہونا چاہیئے تاکہ پشتن کو جسکا قطر ۳۴ انچھہ ہے ۲۰۰ فٹ فی منٹ کی رفتار سے چلا سکے جبکہ مزاحمت ۱۸۰۰۰ پونڈ ہے — نقشہ نمبر ۱ کے خانہ اوّل مین ۳۴ عدد کے مقابل دوسرے خانہ مین ۹۲۰۷ عدد مندرج ہے اب ۱۸۰۰۰ کو ۹۲۰۷ سے تقسیم کرو

۹۰۷، ۹۲) ۱۸۰۰۰ (۱۹،۵۸

— اب نقشہ دوم کے خانہ اوّل مین دیکھا تو ۱۹،۵۸ کے قریب کا عدد ۲۰ پایا گیا اور اوسکے مقابل خانہ سوم مین ۱۲۸۱ مندرج ہے +

قاعده - اوّل سے پسٹن کا رقبہ فی فٹ مربع مین دریافت کرو +

۱۴۴)۹۰۷۹۲

۶۳۰۵ بموجب قاعدہ دوم اسکو ۲۰۰ مین ضرب دو +

۲۰۰

۱۲۶۱

۱۲۶۱ اسکو ۶۰ سے ضرب دو +

۶۰

۷۵۶۶۰

۷۵۶۶۰ (۱۲۸۱ - اسکو ۱۲۸۱ سے تقسیم کرو +

۵۹۰۶

- لہٰذا چاہیئے کہ دیگ مین ۵۹ فٹ مکعب پانی فی گھنٹہ بخار پیدا ہو +

سوال پنجم - دیگ کی طاقت اور پسٹن کا قطر اور اوسکی رفتار معلوم ہے تو دریافت کرو کہ پسٹن پر بخار کا دباو کسقدر ہوگا یعنی اوسکی مزاحمت فی انچہ مربع کیا ہوگی +

قاعدہ پنجم - قواعد یکم و دوم سے دریافت کرو کہ کتنے فٹ مکعب بخار فی گھنٹہ اسطوانہ سے گذرتا ہے - اس عدد کو دیگ کی طاقت سے تقسیم کرو تو خارج قسمت سے تعداد انچہ مکعب بخار کی جو ایک انچہ مکعب پانی سے پیدا ہوگی دریافت ہوگی - اس عدد کو یا اسکے قریب کے عدد کو نقشہ دوم کے خانہ سوم مین دیکھو اور اوسکے مقابل

خانہ اول مین بخار کا دباو جو اسطوانہ مین ہے یا مزاحمت پسٹن کی فی انچھ مربع معلوم ہوگی +

مثال - ایک پسٹن جسکا قطر ۳۵ انچھ ہے اور اوسمین ایک دیگ سے بخار پہنچتا ہے جو فی گھنٹہ ۵۵ فٹ مکعب تبخیر کرتی ہے اور پسٹن کی رفتار ۲۰۰ فٹ فی منٹ ہے تو بتاؤ کہ اوسکے فی انچھ مربع پر کل مزاحمت کیا ہوگی

قواعد یکم و دوم سے تعداد فٹ مکعب بخار جو اسطوانہ سے گذرتا ہے اسطرح پر دریافت کرو کہ ۳۵ انچھی پسٹن کا رقبہ نقشہ اول سے ۹۶۲٫۱۱ انچھ مربع پایا جاتا ہے اور قاعدہ اول کی رو سے یہ مساوی ہے ۶٫۶۸ فٹ مربع کے - اگر اسکو ۲۰۰ سے بموجب قاعدہ دوم کے ضرب دین تو حاصل ضرب ۱۳۳۶ ہوگا - اسکو اگر پھر ۶۰ سے ضرب دین حاصل ضرب ۸۰۱۶۰ سے تعداد فٹ مکعب بخار کی جو اسطوانہ مین فی گھنٹہ گذرتا ہے معلوم ہوگی اسکو ۵۵ پر تقسیم کرنے سے خارج قسمت ½۱۴۵۷ ہوگا - اب نقشہ دوم کے خانہ سوم مین ۱۴۸۸ اسکے مقابل ۱۷ - اور ۱۱۴۴ اسکے مقابل ۱۸ ملتے ہین اور ان دونوکے اوسط ½۱۷ پونڈ کو دباو قرار دے سکتے ہین +

سوال ششم - اگر دیگ کی قوت معلوم ہو اور اسطوانہ مین بخار کا دباو معلوم ہو اور پسٹن کا قطر بھی معلوم ہو تو پسٹن کی رفتار دریافت کرو +

قاعدہ ششم نقشہ دوم کے اوّل خانہ مین مزاحمت یا دباؤ دیکھو اور اوسکے مقابل خانہ سوم کے عدد کو دیگ کی قوت سے ضرب دین تو تعداد فٹ مکعب بخار جو سطوانہ مین گذرتا ہے معلوم ہوگی + اب اگر اس عدد کو تعداد فٹ مربع رقبہ سے جو قاعدہ اوّل سے دریافت ہوگی تقسیم کرین تو خارج قسمت سے پسٹن کی فی گھنٹہ رفتار کے فٹ کی تعداد معلوم ہوگی پس اس عدد کو ۶۰ پر تقسیم کرنے سے پسٹن کی رفتار حاصل ہوجائیگی +

مثال - ایک پسٹن جسکا قطر ۳۵ انچھ کا ہے اوسکی مزاحمت ۲۰ پونڈ ہے اور اسمین بخار پہنچتا ہے ایک دیگ سے جو گھنٹہ مین ۶ فٹ مکعب بخار پیدا کرتی ہے تو بتاؤ کہ پسٹن کی رفتار کیا ہوگی +

نقشہ دوم کے خانہ اوّل مین ۲۰ کے مقابل خانہ سوم مین ۱۲۸۱ مندرج ہے - اس عدد کو ۵۶ سے ضرب دو قاعدہ اول سے ہمنے دریافت کیا کہ رقبہ پسٹن کا حساب فٹ مربع ۶،۶۸ ہے - اب ۷۱۷۳۶ کو ۶،۶۸ سے تقسیم کرو -

۱۲۸۱
۵۶
۷۱۷۳۶
۶،۶۸) ۷۱۷۳۶
۱۰۷۳۹

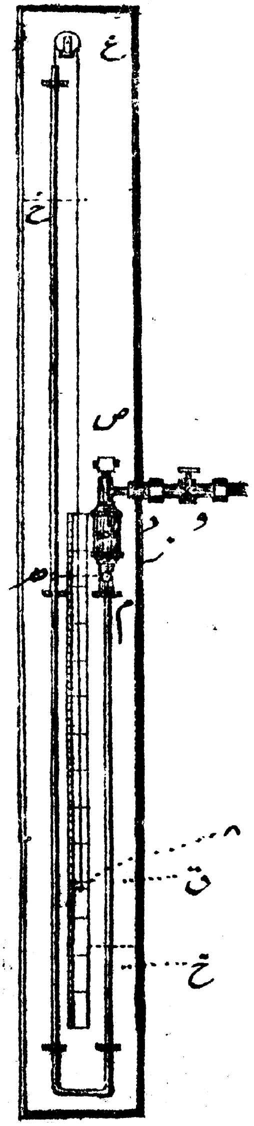
اب اسکو ۶۰ سے تقسیم کرو تو خارج قسمت ۱۷۹ ابہت قریب پسٹن کی رفتار کے ہوگی

باب بست وہفتم تمثیلات کے بیان مین

- اشکال اور توضیحات بعض مفید حصہ اسٹیم انجن کے جنکا بیان

گذشتہ ابواب مین ایک عام طور پر ہو چکا ہے یہان پر اس غرض سے درج کیجاتی ہین کہ اصول جنپر ادن کلون کا عمل اور بناوٹ مبنی ہے بخوبی اور بآسانی سمجھ مین آجاوین +

تصویر نمبر ۵



سیمابی مقیاس البخار کم دباؤ کی دیگ کیواسطے

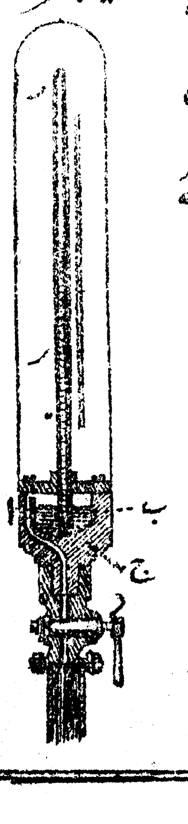
اس آلہ کی شکل ذیل مین مندرج ہے اسمین ج ایک نل ہے جو اس حصہ دیگ سے نکلتا ہے کہ جہان بخار بھرا رہتا ہے د ایک بلسوت ہے کہ جس سے رستہ جب چاہین کھولدین یا بند کردین م ب ھ ایک خمیدہ لوہے کا نل ہے جو اسقدر ملنب ہے کہ اسمین ستون پارہ کا جس سے دیگ مین بخار کا دباؤ معلوم ہو قایم رہ سکے م اور ھ دو چھوٹے سوراخ ہین جنمین پیچ لگے ہین تاکہ جب چاہین بند کرین یا کھولین۔ سوراخ ص مین سے

اس نل کو سیماب سے یہان تک بھرتے ہین کہ سوراخ م اور ر سے
بہنے لگے۔ تب سوراخہاے ص۔ م اور ر بند کردئے جاتے ہین
لیکن قبل ازان ایک تھوڑا سا پانی پارہ کے سطح پر مقام۔ م پر سوراخ
ص مین سے پہنچا دیتے ہین اور ایک غمازک بالا پایہ طویلہ مین خمیدہ نل
کے سیماب پر رکھتے ہین اور اوس سے ایک سی چرخی ع پر گذری ہے
کہ جسمین ایک پیشرق لگا رہتا ہے جو پیمانہ منقسمہ پر متحرک رہتا ہے۔ اب
فرض کرو کہ ملسوتت د کھولدیا جاوے تو بخار دیگ سے پہنچکر پارہ کو
مقام ز۔ پر دبائیگا تو ستون سیماب پایہ م۔ ب مین کسی ایک
مقام مثلاً خ تک نیچے دبیگا اور نل کے دوسرے پایہ طویل مین
خ تک چڑھے گا خ پایہ طویل مین م کے اوسیقدر اونچا ہوگا جسقدر
خ چھوٹے پایہ مین م سے نیچا ہو جسقدر کہ سیماب پایہ طویل مین چڑھیگا
غمازک بھی اوسکے ساتھ چڑھیگا اور اوسکے مقابل کا پیمانہ ق اوتریگا
پیمانہ ایسا ترتیب دیا گیا ہے کہ اوس سے رفعت سیمابی ستون کی خ
سے خ تک دونو پایون مین معلوم ہو جاوے۔ یہہ ستون دیگ مین بخار
کے دباؤ سے مساوات رکھتا ہے بلکہ زیادہ درستی سے کہین تو بخار
کے اوسقدر دباؤ سے جو ہوائی کروی کے دباؤ سے زیادہ ہے
فی الحقیقت ہواے کروی سیماب کو پایہ طویل مین کشادہ سر پر سے

دباتی ہے اور ستون خ-خ کے ساتھ ملکر بخار کے دباؤ کو دیگ مین مساوی رکھتی ہے پس اب اگر فرض کیا جاوے کہ ۲۰ انچھ سیماب لیا جاوے جس سے ایک پونڈ دباؤ فی انچھ مربع معلوم ہوتا ہے اور یہہ عنقریب مساوی بھی ہے تو ایسے پیمانہ سے فورا معلوم ہوجاویگا کہ دیگ مین بخار کا دباؤ ہوائے کروی کے دباؤ سے فی انچھ مربع کتنے پونڈ زیادہ

مقیاس البخار سیمابی زیادہ دباؤ کی دیگ کیواسطے

تصویر نمبر

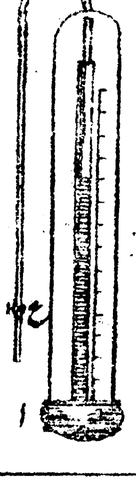


مقیاس سیمابی جسکا ذکر اوپر کیا گیا ہے زیادہ دباؤ کی دیگ کے واسطے بسبب بلندی ستون کے جو اسمین مطلوب ہوگی۔ مناسب نہوتا اسلئے ایک دوسری شکل تجویز کی گئی جسکا نمونہ ذیل مین درج ہے + فرض کرو کہ آ-ب پارہ کا چشمہ ہے ر- ایک شیشہ کی نلی ہے جسکا نیچے کا سر کشادہ ہے اور اوپر کا بند۔ پارہ مین غرق ہے لیکن اوسکی معمولی حالت مین ہوا بھی اوسمین موجود ہے جبکہ سوراخ- د کھلتا ہے تو بخار دیگ سے براہ ج- گھسکر سیماب کو چشمہ مین

دباتا ہے جسکے سبب سے ایک سیمابی ستون نلی مین پیدا ہوتا ہے اور نلی کی
ہوا دبتی ہے جبکہ ہوا کا حجم دبکر نصف ہوجاویگا تو اوسکا دباؤ دو چند
ہوجاویگا - اور جب ایک تہائی حجم ہوگا تو دباؤ سہ چند نسبت مین ہوگا
اور علی ہٰذا القیاس پس بخار کا دباؤ اوس فاصلہ سے اندازہ کیا جاتا
ہے کہ جسمین ہوا بخار سے نلی مین دبتی ہے جہان کہین زیادہ صحت درکار
ہوتی ہے تو سیمابی ستون کو جو نلی مین رہتا ہے کچھہ درست کرنا ہوتا ہے
یعنی نیم پونڈ کا دباؤ فی انچھ کے حساب سے اوس دباؤ مین بڑھا
دیتے ہین جو ہوا کے دبنے سے معلوم ہوتا ہے +

مقیاس الحر

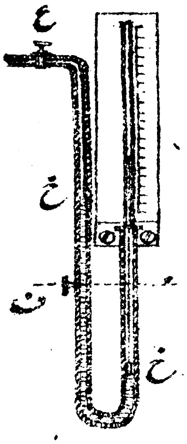
یہہ آلہ مختلف اشکال مین بنتا ہے -　　تصویر نمبر ۷



شکل مندرجہ ذیل مین ایک چشمہ آ
مین سیماب ہے اور نل مقیاس الحر
اوسمین غرق ہے جو تی اس نل کی
خمیدہ ہوکر آلہ تحلیل سے رستہ رکھتا
ہے ان دونو کے درمیان ایک پیچ
ع ہوتا ہے کہ جس سے ضرورۃً رستہ
کھولدین یا بند کردین +

مقیاس الحر خمیدہ

ذیل کی شکل ایک دوسرا نمونہ ہے جسمین مقیاس الحر مثل مقیاس البخار
کے خمیدہ ہوتا ہے نل اور ڈاٹ ع - کو آلہ تحلیل سے راستہ ہوتا
ہے اور دوسرا پایہ نلی کا ہوا مین کھلا ہوتا ہے - ایک پایہ مین ایک
سوراخ پیچ ف لگا ہوتا ہے - دوسرے پایہ مین سیماب پہنچایا جاتا
ہے یہانتک کہ سوراخ ف سے بہنے لگے - تصویر نمبر



تب سیماب کی بلندی دونو پایون مین یکسان
ہوگی پس جب سوراخ ف کو بند کرکے ع
کو کھولدین تو نلی کا بالائی حصہ ف - ع
غیر محلل بخار سے معمور ہوجاویگا - اور یہہ بخار
سیماب کو خمیدہ نل مین دباویگا -
چونکہ نل کا دوسرا پایہ خ - ہوا مین کھلا ہوا
ہے اوسپر ہوا کا دباؤ ہوگا اور ستون سیماب
پایہ ف - ع مین جو خ سے اوپر ہے ظاہر کریگا ہوا کے
اوس دباؤ کو جو غیر محلل بخار کے دباؤ سے زیادہ ہے اور یہی
مقیاس الحر سے مقصود تھا +

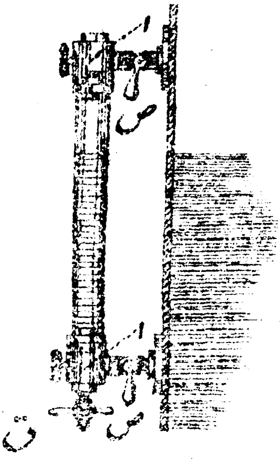
یہہ خمیدہ نل لوہے کا ہوتا ہے اور ایک غماز کی بارہ پہ مقام

خ پر ہوتا ہے غماز کی مین ایک سینچ اور سینچ کی چوٹی مین ایک شیشہ
ہوتا ہے جو ایک ایسے پیمانہ منقسمہ پر متحرک ہوتا ہے جس سے دونو
پایون مین تفاوت سیماب کی بلندی کا معلوم ہوتا رہے +

شیشہ کا مقیاس الماء

شکل مقیاس الماء جسکا ذکر متن مین پیشتر ہو چکا ہے ذیل مین درج
کیجاتی ہے۔ اوسکے راستے دیگ کے

تصویر نمبر ۹



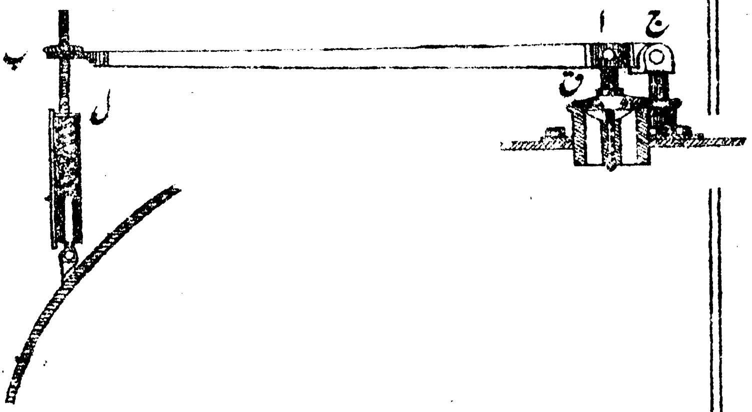
بذریعہ پیچ ص کے حسب ضرورت
کھولے اور بند کئے جاتے ہین جبکہ
دونو سوراخ ص کھلے ہوتے ہین
تو بالائی سرا نلی کا راستہ رکھتا ہے
بالائی حصہ دیگ کے ساتھ کہ جہان
بخار رہتا ہے اور دوسرا سرا
ا۔ راستہ رکھتا ہے۔ زیرین حصہ دیگ
سے کہ جہان پانی رہتا ہے۔ پانی نیچے
اور بخار اوپر کی جانب سے داخل ہوتے ہین چونکہ پیمانہ کی نلی مین اور
دیگ مین یکسان دباؤ ہوتا ہے لہذا رفعت آب نلی اور دیگ مین یکسان
ہوگی۔ نلی کی بلندی مین ایک پیچ ق لگاتے ہین کہ جس سے گاہے

گلے ہے نلی کا پانی خارج کیا جاتا ہے +

اسپرنگ سیفٹی ویلوس زیادہ دباؤ کے دیگ کے واسطے

ذیل مین وہ شکل سیفٹی ویلو کی مندرج ہے جو زیادہ دباؤ کے

تصویر نمبر ۱۰



انجن مین کام ہوتی ہے ۔ ڈھکن مخروطی اپنی جگہہ مین نمایان کیا گیا ہے

اوسکا اسپنڈل ح ق ۔ مقام ۔ آ ۔ پر لیور یا ڈنڈی ۔ ب ۔ ا ۔ ج ۔ سے

دبتا ہے ج ۔ ایک ساکن پوٹ ہے اور اِسی مقام پر لیور متحرک ہوتی ہے

جب ڈھری ۔ ب لیور کی اوس سر کو نیچے دباتی ہے تو اسپنڈل کے مقام

آ ۔ پر دباؤ پیدا ہوتا ہے ۔ یہہ ڈھری پیچ پر پھرتی ہے اور پیچ ایک

اسپرنگ بیلنس ۔ ل ۔ سے متعلق ہے جسکا حصہ زیرین ایک نقطہ

غ ۔ پر نصب کیا گیا ہے ۔ ڈھری ۔ ب پھرائی جا سکتی ہے ایسا

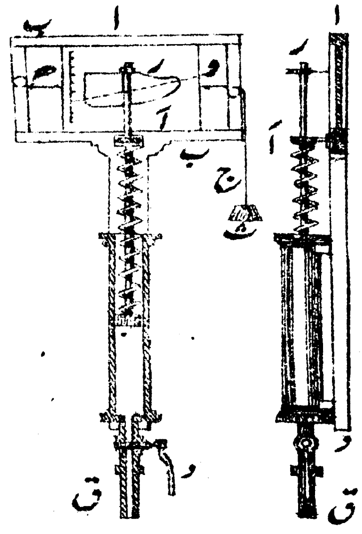
جسقدر دباؤ کمان کی حد تک اِن حدود مین مطلوب ہو ڈھکن پر پہنچاتی ہین جسقدر
ڈھبری پھرائی جاتی ہے اوسیقدر کمان دبتی جاتی ہے ایک مشیر اور پیمانہ بلینیس مین لگاتے
ہین اور پیمانہ کو اسطرح پر تقسیم کرتے ہین کہ اس سے تعداد پونڈ
وزن کے فی انچہ مربع پر جو ڈھکن کو اپنی جگہہ پر دباتا ہے معلوم
ہوتی ہے اسطرح پر اگر ڈھبری اس مقام تک پھرائی جاوے کہ
مشیر سے ۵۰ پونڈ کا دباؤ ظاہر ہو تب ڈھکن پر دباؤ بحساب ۵۰ پونڈ
فی انچہ مربع کے ہوگا اور بخار دیگ پر مقید رہیگا تاوقتیکہ اسکو اسقدر
قوت حاصل نہو اور جبکہ بخار کی قوت اس درجہ سے بڑہ جاوے
تو لیور کا سرا ب بوجہ دباؤ بخار کے جو ڈھکن پر ہے ڈھبری کو
اوپر کو دباویگا ایسی قوت کے ساتھ کہ کمان کی طاقت سے زیادہ
ہو اسی سبب سے کمان اور زیادہ سکڑے گی اور ڈھکنا کھلکر بخار
کا اخراج ہوگا۔

اِس سیفٹی ویلو کے اصول مین اور دوسرون کے جنپر وزن بلاتوسط
رکھا جاتا ہے کوئی ایسا فرق عظیم نہین ہے لیکن زیادہ دباؤ کی دیگ
مین مقدار وزن جو ڈھکن پر مطلوب ہوگا اوسیقدر زیادہ ہوگا کہ
اسکے رکھنے مین وقت واقع ہوگی برخلاف اوسکے اس تجویز مین اگر
لیور ج آ ب مین ایک وزن قلیل ب لٹکا دیا جاوے

تو۔ آ۔ پر کئی مرتبہ زیادہ دباؤ پڑیگا۔ اور وزن کو دباؤ سے
وہی نسبت ہوگی کہ۔ ج۔ آ۔ کو۔ ب۔ سے ہے یعنی اگر ج
ب۔ ۲۰ مرتبہ بڑا ہو ج۔ آ۔ سے تو ایک قوت ۵ پونڈ کی ب
پر لگانے سے سَو پونڈ کا وزن۔ آ۔ پر پیدا کریگی +

واٹ صاحب کا مشیر (انڈی کیٹر)

اِس آلہ کا بیان متن مین پیشتر ہو چکا ہے اور شکل مندرجہ ذیل سے
اور بھی بخوبی سمجھ مین آویگا تصویر نمبر ۱۱



شکل اوّل سے سامنے کا
تراش معلوم ہوتا ہے اور
دوم سے بازو کا ارتفاع
شلاخ جو پسٹن مین وصل
کی گئی ہے حلقہ۔ آ۔ مین
متحرک ہوتی ہے۔ ر۔
پر پنسل لگا ہے۔ ق ایک
پیچ ہے کہ جسکے ذریعہ سے
یہ آلہ اسطوانہ کے جو پیٹے کے ایک سوراخ مین وصل کیا جاتا ہے
و۔ ایک واٹ ہے جس سے راستہ مابین اسطوانہ اور مشیر کے

حسب ضرورت کھولتے یا بند کرسکتے ہین مشیر کا پسٹن راڈ ایک مڑی ہوئی کمانی سے محصور ہے۔ نیچے کا سرا کمانی کا پسٹن مین لگا ہے اور اوپر کا ایک پرزہ ساکن۔ آ۔ پر جہان پر ایک سوراخ ہے جسمین پسٹن راڈ متحرک رہتا ہے۔ جبکہ پسٹن چڑھتا ہے کمانی سکڑتی ہے۔ جب پسٹن اوترتا ہے تو کمانی پھیلتی ہے۔ جب پسٹن اسطوانہ کے بیچمین ہوتا ہے تو کمانی درجہ اوسط مین ہوتی ہے اور بسبب خواص مشہور اس قسم کی کمانی کے فاصلہ اسکے چڑھنے اور اوترنیکا نسبت رکھتا ہے اوس قوت سے جو پسٹن کو اوپر اور نیچے کی جانب کو دھکیلتی ہے۔ جبکہ ہر دو سرے اسطوانہ کے کھولدئے جا دین ہوا مین تو کمانی ساکن اور پسٹن اسطوانہ کے اوسط مین ہوگا۔ لیکن جبکہ واٹ۔ و۔ کھولا جاوے اور بخار اسطوانہ سے مشیر تک پہنچے تو وہ بخار پسٹن کو اوپر کی جانب کو دبا ویگا اور جسقدر بخار کا دباؤ ہوا سے زیادہ ہوگا اوسی زیادتی دباؤ سے کمان دبائی جادیگی اور بخلاف اوسکے جب کہ تحلیل بخار سے اسطوانہ مین خلا پیدا ہوگا وہی خلا مشیر کے نیچے بھی ہوگا اور پسٹن نزول کریگا اوسقدر طاقت سے کہ جسقدر ہوا کا دباؤ زیادہ ہو بہ نسبت غیر تحلیل شدہ بخار کے جو اسطوانہ مین ہو +

۔ اگر پسٹن راڈ کے ایک سرے ر ۔ کے قریب ایک پیمانہ رکھا جاوے تو پنسل اپنے فاصلہ صعود سے اس پیمانہ پر وہ دباؤ بخار کا جو ہوا کے دباؤ سے زیادہ ہے ظاہر کریگی ۔ اور فاصلہ نزول سے وہ دباؤ ہوا کا ظاہر ہوگا جو غیر محلل بخار کے دباؤ سے زیادہ ہے مجموعہ ان دونو فاصلون کا یعنی کل فاصلہ کہ جسمین پسٹن متحرک رہتی ہے ظاہر کریگا وہ دباؤ بخار کا جو زیادہ تر ہے غیر محلل بخار کی دباؤ سے جو پسٹن کا مزاحم ہے ۔ پس یہان سے موثر قوت پسٹن کی سوائے رگڑ کے معلوم ہوگی ۔ چونکہ مشین کا پسٹن بہت سرعت کے ساتھہ اور لگاتار حرکت مین رہیگا پس اوسکی حرکت کے حدود کا مشاہدہ کرنا اور درج کرنا آسان ہوگا بلکہ اوسکی تیزی رفتار کا درج کرنا اور بھی دشوار ہوگا لہذا ایک عمدہ تجویز نکالی گئی کہ جسکے سبب سے انجن خود ان نتایج کو درج کردیا کرے اور اس تجویز کے سبب سے مشین ایک ایسا آلہ ہوگیا کہ خود درج کرسکے ۔ ایک چھوٹا تختہ ۔ ب ۔ آ ۔ شکل مربع بنایا گیا ہو جسکا عرض کسیقدر بڑا ہو اوس فاصلہ سے کہ انتہا سے مشین کے پسٹن کے حرکت ہے ۔ اس چوکھٹے کے اندر ایک کارڈ رکھتے ہین جو دہنا لون مین سمت افقی مین پھرتا ہے اور چوکھٹے کی جانب جیب کے ایک رسی وہ باندہ کر

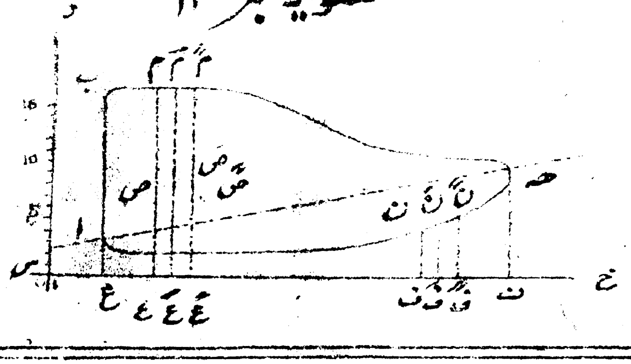
ایک چرخی کے نیچے سے اوپر کی جانب ـ ب ـ تک پہنچاتے ہین اور اوسکو کل کے کسی ایسے حصّہ سے متعلق کر دیتے ہین جو انجن کے پسٹن کے ساتھ چڑھتا اوترتا ہو ـ دوسری ڈوری ـ و ـ دوسری جانب کارڈ کے لگا کر ایک چرخی پر سے لیجا کر اوسمین ایک وزن ـ ث ـ لٹکا دیا جاتا ہے جبکہ پسٹن صعود کرتی ہے تو ڈوری باین جانب کو کھینچی ہے اور کارڈ بھی اوسی جانب کو کھنچتا ہے اور وزن ـ ث ـ اوپر کو اوٹھتا ہے جبکہ پسٹن نزول کرتی ہے تو وزن ـ ث ـ کا زور ـ و ـ رسّی پر پڑتا ہے اور کارڈ داہین جانب کو کھینچتا ہے ؞

خلاصہ کلام یہہ کہ پسٹن کے صعود اور نزول کے ساتھ کارڈ بھی باین اور داہین جانب کو ایک فاصلہ معین مین پھرتا ہے +

اب فرض کرو کہ انجن کے پسٹن کے اوپر بخار داخل کیا گیا ہے جو پسٹن کو نیچے کو دباتا ہے ـ یہہ بخار شیر کے پسٹن کو اوپر دباو لگا اور اگر کارڈ ساکن ہوتا تو پنسل ـ ر ـ اوسپر دبا کر ایک خط مستقیم پیدا کرتی اس خط کی طوالت سے بخار کا دباو معلوم ہوتا لیکن چونکہ کارڈ پسٹن کے نزول کے ساتھ باین طرف سے داہین طرف کو متحرک ہوتا ہے لہذا پنسل کی کھڑی حرکت سے اور کارڈ کی افقی حرکت

ایک خط منحنی یا ٹیڑھا پیدا ہوگا جسکے دفعتاً ٹیڑھے ہوجانے سے تیزی حرکت
بخار کی پسٹن پر معلوم ہوگی جب پسٹن اسطوانہ کی بلندی مین پہنچ جاتا ہے
اور بالائی راستہ برآمد بخار کھولدیا جاوے تو اسطوانہ مین خلا پیدا ہوتا
ہے اور یہی خلا مشیر تک پہنچتا ہے لہذا مشیر کا پسٹن اوترتا ہے اور
اسی کے ساتھ پنسل ربھی اوترتی ہے اور اسی طریقہ سے
تب اوسیوقت مین کارڈ داہنی طرف سے بائین طرف کو متحرک ہوتا ہے اور
کارڈ پر ایک خط منحنی پنسل سے بنتا ہے اور اس خط کی کجی سے دفعتاً پیدا ہونا
خلا کا ثابت ہوگا اور نیز حیثیت کمال خلا معلوم ہوگی بیان مذکورہ بالا
سے ظاہر ہے کہ پسٹن کے ایک صعود اور نزول مین (اسکو اصطلاح مین
ضرب کہتے ہین) ایک ایسی شکل کارڈ پر بنجاتی ہے کہ جس سے نہ صرف کل
جبر ثقیلی تر بخار کا مقابلہ خفیف ثقل ہوا کے معلوم ہوگا بلکہ ہر مقام پر ضرب کے
پورا پورا حال اوسکے انجار کی حرکت مسلسل کا معلوم ہوگا جیسے کہ ذیل مین
دکھلائی جاتی ہے

تصویر نمبر ۱۲



فرض کرو کہ
خ ـ س ـ ا
(عرضی) اُٹھا
خط ہے اور

د ؔس - کھڑا خط پیمانہ کا ہے جس سے بخار کا دباؤ مطابق حرکت
سشیر کے پایا جاتا ہے - اب فرض کرو کہ - سؔ وہ مقام ہے کہ
جہان تک پنسل دبے گی اگر اسطوانہ مین خلا کامل پیدا ہو - پس
بلندی پنسل کی خط عرضی - خؔ سؔ - کی کسی ایک وقت مین
ظاہر کریگی بخار کا وہ دباؤ جو اسطوانہ مین بلا لحاظ دباؤ ہوا کے
- اب فرض کرو کہ جسوقت بخار پسٹن کے اوپر داخل کیا جاوے
اوسوقت پنسل مقام - آ - پر ہے - بخار کی قوت سے پنسل
دفعتاً - بؔ - پر پہنچ جاویگی اور بعد پسٹن کی حرکت شروع
ہونے کے پنسل ذرا اور اونچی ہوگی اور کارڈ بائین جانب کو
کھینچیگا - اسطرح سے ایک خط - مؔ - مؔ - سؔ - بؔ - پیدا
ہوگا - جون ہی کہ پسٹن اسطوانہ کی بلندی مین پہنچے گا اگر بخار
قبل از اختتام ضرب بند کردیا جاوے تو دباؤ کم ہو جاویگا
اور پنسل مقام - جؔ - سے - دؔ - پر آجاویگی - فرض کرو
کہ پسٹن کے اختتام ضرب پر پنسل - ہؔ - پر ہے یہہ تو سمجھا
ہی گیا ہے کہ کارڈ اثناء ضرب مین دائین سے بائین طرف کو
فاصلہ - قؔ - عؔ - مین چلتا ہے - اب ہم کارڈ کی حرکت کو
پسٹن کی حرکت تصور کرسکتے ہین کیونکہ یہہ دونوا یک ہی نسبت

سمین ہین اور ایکہی نسبت سے متحرک ہوتے ہین - ابتدا سے
ضرب مین پسٹن کی بلندی - آ - ع - اوپر خط - س خ کے
ظاہر کرتی ہے غیر معتدل بخار کا دباؤ جو ہر وقت پسٹن پر تھا اُس
بلندی - ب - ع - سے بخار کا دباؤ جو ہر وقت ادخال تھا
معلوم ہوگا - بلندی - م - ع - سے وہ دباؤ معلوم ہوتا ہے
جو اوّل نصف حصہ ضرب مین عنقریب یکسان تھا - اور خط
منحنی کا نزول تدریجی - ج - سے - ہ - تک خط س خ
کے اوپر ظاہر کرتا ہے کہ بخار کا دباؤ باقی ضرب مین گھٹتا چلا گیا
ہے اور - ہ - ق - سے بخار کا دباؤ اختتام ضرب پر معلوم
ہوتا ہے - اب پسٹن صعود کرنا شروع کرتی ہے - رستہ برآمد
بخار کھلتا ہے اور بخار آلہ تقطیر مین چلا جاتا ہے جسقدر کہ وہ
تحلیل ہوتا جاتا ہے خلا پیدا ہوتا جاتا ہے پسٹن چڑھنے کے اوپر
کا دھکیلتا ہے نیچے سے بائین طرف سے دائین طرف کو کھینچا
ہ - سے چلنگ عمل کرنا شروع کرتی ہے اور بتدریج کرتی جاتی
ہے جسقدر کہ خلا کامل ہوتا جاتا ہے - مقام - ر - پر خلا حالت
تکمیل کو پہنچتا ہے اور خط - ر - سے - ا - تک عنقریب افقی
رہیگا اور اسکی بلندی - س خ - سے اوپر عنقریب یکسان - باقی غیر معتدل

بخار کا ظاہر کرتی ہے لیکن ضرب کے ختم ہونیکے ذرا پہلے بخار دیگ سے پہنچتا ہے اور پنسل نقطہ آ تک چڑہ جاتی ہے اور رفعت کبھی خط آ م خ کے ہر ایک مقام سے مختلف دباؤ غیر محلل بخار کا جو پسٹن کے صعود مین مزاحم ہوتا ہے ظاہر کرے گی +

آ ب اگرچہ ایک حصّہ کبھی کا آ ہ کے نیچے خلا کی اوس حالت کو ظاہر کرتا ہے جو پسٹن کے اوپر وقت صعود ہوتی ہے تاہم اوس ہی سے کیفیت خلا جو پسٹن کے نیچے نزول کے وقت ہوتی ہے یہ معلوم کر سکتے ہین کیونکہ وہی اسباب جو ایک حالت مین ہوتے ہین دوسری حالت مین بھی ویسے ہی ہوتے ہین اور ہم یہ تصور کر سکتے ہین کہ بالعموم اس شکل سے نہ صرف بخار کا دباؤ جو پسٹن کو نیچے ڈھکیلتا ہے معلوم ہوتا ہے بلکہ غیر محلل بخار کا دباؤ بھی جو نزول مین پسٹن کا مزاحم ہوتا ہے ظاہر ہوتا ہے +

پس یہان سے ظاہر ہے کہ مختلف بلندی بالائے خط ب ج ہ کے مختلف دباؤ جو پسٹن پر وقت نزول ہوتا ہے بتاتی ہے۔ لہذا مختلف بلندیان کا اوسط لینے سے اوسط دباؤ جو پسٹن پر ہوتا ہے نکل آویگا۔ علی ہذا لقیاس مختلف

بلندیوں - آ - ز - ۵ - سے مختلف وباؤ جو پیستن پر اثنائے نزول میں ہوتا ہے مراد لے سکتے ہیں - اور ان بلندیوں کا اوسط لینے سے اوسط مزاحمت نکل آویگا - اگر ان دونو اوسط کا فرق نکالیں یعنی اگر اوسط دباؤ جو زیرین خط سے ظاہر ہوتا ہے منہا کیا جاوے اوس اوسط دباؤ سے جو بالائی خط سے نکلتا ہے تو حاصل تفریق سے موثر دباؤ بخار کا جو محرک پیستن ہے دستیاب ہوگا۔

- مگر گو یہہ آلہ کیسی ہی صحت اور درستی سے بنایا جاوے تاہم یہہ تسلیم کرنا چاہیئے کہ درست اور ٹھیک اندازہ پیستن کی قوت کا جو اس آلہ سے دریافت ہوتا ہے قابل اعتبار نہیں ہے - اسکا فایدہ عظیم جیسا کہ پیشتر ذکر ہوچکا ہے یہہ ہے کہ اسکے ذریعہ سے علامات درجہ تکمیل خلا کی اور اوسکا دفعتًہ پیدا ہونا معلوم ہوتا ہے - خط - ۵ - ز - کو بدرجہ نہایت بچا ہونا چاہیئے اور تاوقتیکہ خط مذکور ایسے مقام تک نہ پہنچے خلا کامل پیدا نہوگا - باقی فواید اس آلہ کے بخوبی بیان ہوچکے ہیں ÷

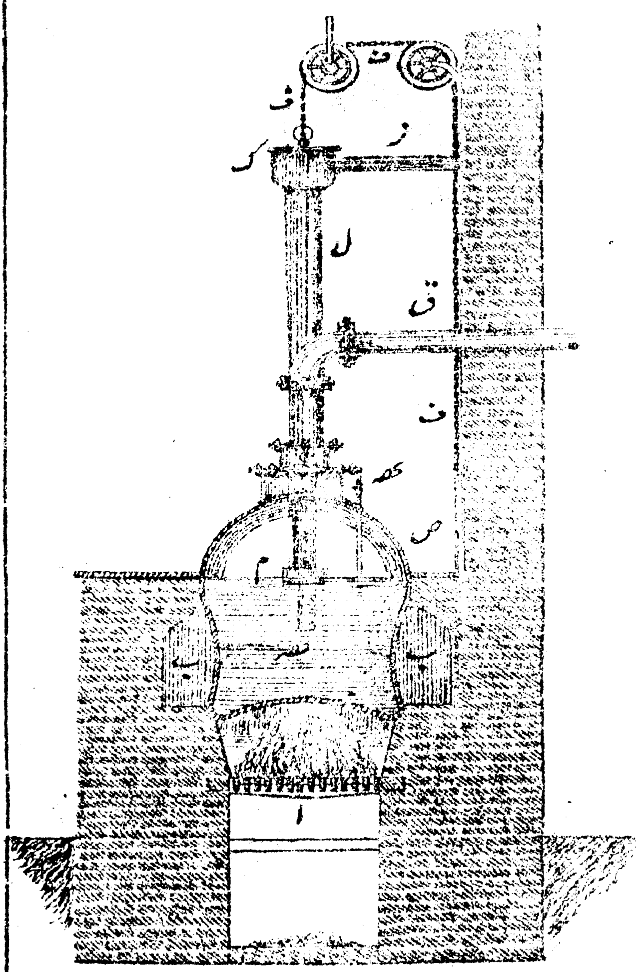
دیگ اور اوس کے ضمیمے

شکل اول میں دیکھنا بائیلر آری تراش میں دیکھا گیا ہے

اور شکل دوم میں لانجی ٹیوڈینل یعنی تراش طولانی میں ایک ہی

قسم کے حصوں میں ایک ہی طرح کے حروف سے نشان دیئے

تصویر نمبر ۱۳



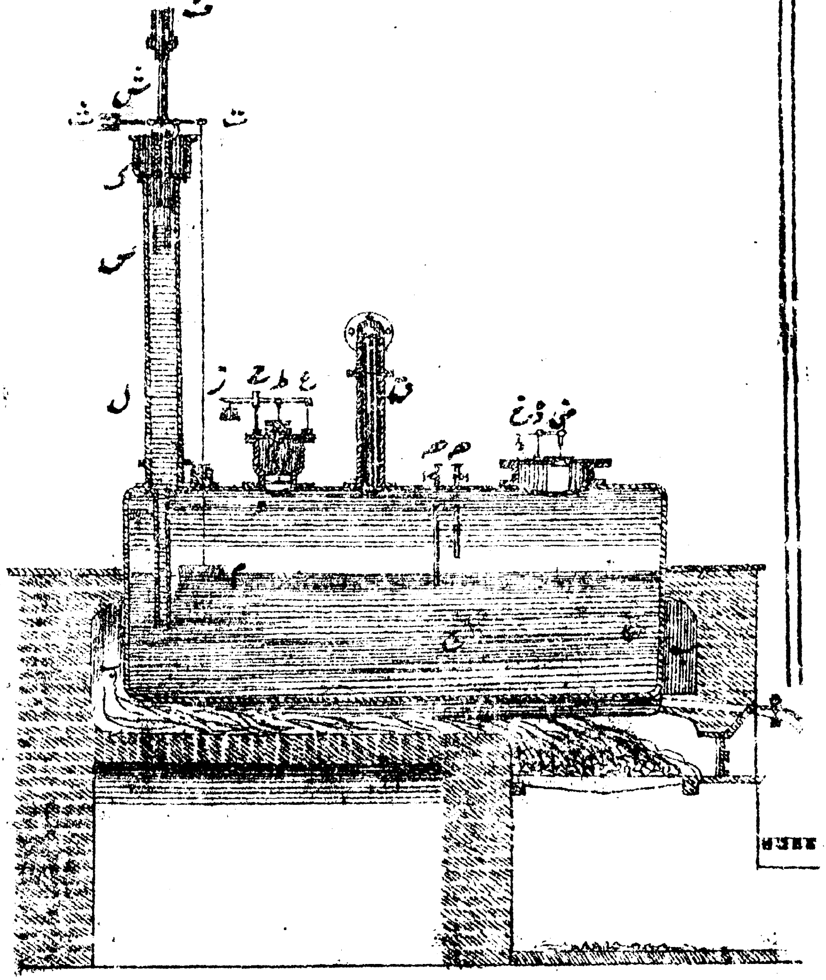
آ - ایک انگیٹھی ہے جسپر جلتے ہوئے کوئلے رکھے ہیں - ب ب اور ب ب ریستہ دودکش جو دیگ کو گھیرے ہوئے ہیں

ہ - ہ - انگیٹھی کے ... ہیں جنکا ذکر پیشتر ہو چکا

ق - بخاری نل جو دیگ سے اسطوانہ تک پہنچتا ہے - ز س ع -

سیفٹی ویلو جسپر ۔ ز ۔ وزن کے سرکانے سے دباؤ درست
کیا جاسکتا ہے ۔ لیور ۔ ز ۔ ع ۔ ایک ساکن پوئنٹ ۔ ع ۔ پر منصوب
ہے اور لیور سے سیفٹی ویلو کے محور نقطہ ۔ ط ۔ پر جوڑی ہوئی ہے

تصویر نمبر ۱۴



ح - ایک کانٹا ہے جس سے لیور - ز - ع اپنی جگہہ پر رہتی
ہے - وزن - ز - کا دباؤ - ط - پر معلوم ہوتا ہے جو کئی مرتبہ
بڑھ جاتا ہے اور وزن کو دباؤ سے وہی نسبت ہوگی جو - ز
ع - کو - ط ع - کے ساتھہ ہے اسطرح پر کہ اگر - ز ع - ۳ چند
ط ع - سے ہو تو اگر ۲ پونڈ وزن - ز - پر لٹکایا جاوے تو
ط - پر چھہ پونڈ کا دباؤ پیدا کریگا - ایک سوراخ جو ویلو کی چوٹی
سے متصل نظر آتا ہے وہ ایک نل کا سرا ہے جس مین سے بخار
جو سیفٹی ویلو سے نکلتا ہے خارج ہوجاتا ہے جبکہ بخار کی قوت
دیگ مین زیادہ ہو اوس دباؤ سے جو سیفٹی ویلو پر وزن سے
پیدا ہوگا تو ویلو فوراً کھل جاویگی اور بخار چارون طرف سے
نکلکر نل مین سے اخراج پاویگا بعض اوقات اس بخار کو باہر ہوا
مین نکالدیتے ہین اور کبھی اوس چشمہ مین کہ جہان سے دیگ مین
پانی پہنچتا ہے - یہہ بخار چشمہ مین پہنچکر تحلیل ہوجاتا ہے اور پانی موجود
کو کسیقدر گرمی پہنچاتا ہے اگر ایسی ترکیب نہ کیجاتی تو کچھہ حصہ حرارت کا
ضایع ہوجاتا لیکن اب دیگ ہی کو پہنچتا ہے - خ - ف - ض -
سیفٹی ویلو اندرونی ہے - اسکا ڈھکنا اندر کی جانب کو مقام
ن - پر دب جاتا ہے - اور بذریعہ لیور - ض - کے پھیرلینے مقام پر

اوٹھہ آتا ہے۔ ف وہ پیچ ہے جسپر لیور ٹہرتی ہے اور خ۔ پر وزن لٹکنے سے لیور کا سرا۔ ف۔ اوپر کو اوٹھہ جاتا ہے۔ جب بخار تحلیل ہونے سے دیگ مین خلا پیدا ہوتا ہے تو بیرونی ہوا کے دباؤ سے ویلو مذکور مقام۔ ل۔ پر اندر کو کھل جاتی ہے اور ہوا دیگ مین بھر جاتی ہے +

حروف ش۔ ث ک۔ وغیرہ سے وہ آلہ جس سے انجن مین خودبخود پانی پہنچ جاتا ہے معلوم ہوتا ہے +

۔ ایک نل ل۔ دیگ کی چوٹی مین لگا ہے اور دیگ کے اندر پانی کے مقام سے ذرا نیچے تک پہنچتا ہے۔ دیگ کے اندر بخار کا دباؤ پانی پر اثر کرتا ہے جسکے سبب سے ایک ستون پانیکا اس نل مین ٹہرا رہتا پانی کے سطح پر مقام ش پر ایک غماز کی زنجیر۔ ت۔ ت آویزان رہتا ہے شکل اول مین یہہ زنجیر دو چرخیون پر سے گذرتی ہے اور چرخی دوم سے گذر کر ایک میخ۔ ص کے ساتھہ جسمین ڈمپر لگا ہوتا ہے متعلق کیجاتی ہے۔ زنجیر کے صعود و نزول کے ساتھہ ڈمپر چڑھتا اور اوترتا ہے اور دود کش جسکے آرپار ڈمپر گذرتا ہے کم وبیش کھلتی اور بند ہوتی ہے +

۔ جبکہ بخار کا دباؤ دیگ مین بہت زیادہ ہو جاتا ہے تو ستون آب

جو نل - ل - مین رہتا ہے بلند ہو جاتا ہے اور اوسی کے ساتھ غماز کس
ہے - اسیوجہ سے ڈھمپیر ص - گرتا ہے - دو دکش سکڑ جاتے ہین -
و زیدگی ہوا کم ہو جاتی ہے - آتشکدہ کی شدت حرارت گھٹ جاتی ہے
اور دیگ مین سرعت تبخیر کم ہو جاتی ہے - مگر برخلاف اسکے جبکہ تبخیر
دیگ مین جلد جلد نہین ہوتی تو بخار کا دباؤ اوسمین بہت کم ہو جاتا ہے
ستون آب نل - ل - مین پست ہو جاتا ہے - غماز ک بھی نیچا
ہو جاتا ہے اور ڈھمپیر اوٹھتا ہے - رستہ دودکش کشادہ ہو جاتا ہے
و زیدگی ہوا بڑہ جاتی ہے آتشکدہ بھڑک جاتا ہے اور تبخیر زیادہ
ہونے لگتی ہے +

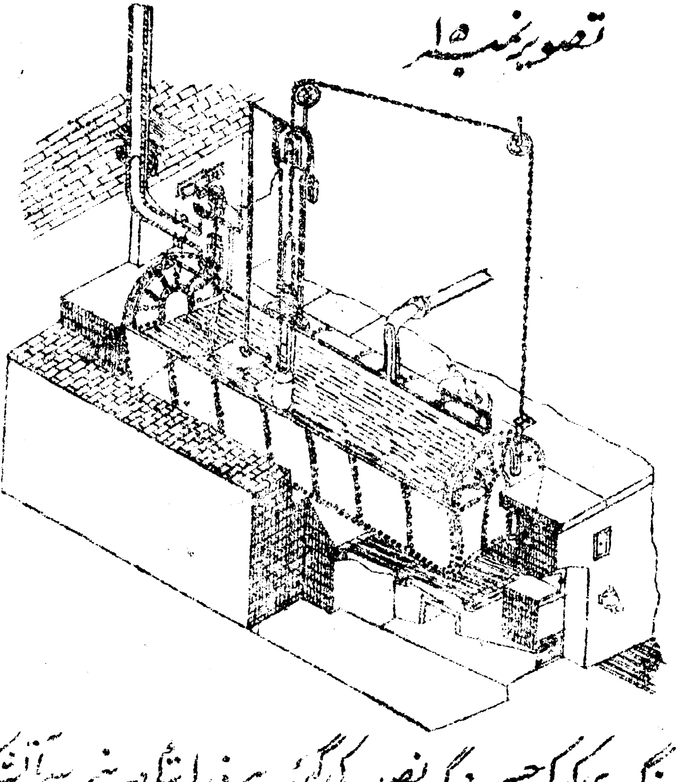
- اس طریقہ سے احتیاجات مختلفہ انجن کے جو دیگ سے متعلق ہین آتشکدہ
کی مختلف طاقت سے سرانجام پاتی ہین اور حسب خواہش خود دیگ
پر اثر پیدا کرتی ہین +

- دیگ کے اندر پانی کے سطح پر غماز ک - م - ایک تار سے متعلق رہتا ہے
یہہ تار دیگ کی چوٹی کے حلقہ سے اسطرح پر گذرتا ہے کہ بخار نکلنے نہین
پاتا - دوسرا سرا تار کا ایک لیور - ت - سے لگا ہوتا ہے اور لیور کے
دوسری طرف ایک وزن لٹکا دیا جاتا ہے - لیور مین - ش - کے مقام
پر ایک سیخ ایسی لگائی جاتی ہے - کہ گرم پانی کے چشمہ - ک - کے سوراخ

کے نیچے تک اوترتی ہے اور چشمہ کے نیچے ایک ڈھکنے سے جو اوپر کی
جانب کھلتا ہے لگائی جاتی ہے۔ پس جبکہ ششش اوٹھتا ہے۔
یہہ ڈھکنا کھل جاتا ہے اور جب ششش دبتا ہے ڈھکنا بند ہوجاتا
ہے چشمہ۔ک۔ مین پانی ایک نل کے ذریعہ سے پہنچتا ہے جسکو
ہارٹ واٹر پیپ کہتے ہین۔ یہہ نل پانی کو اوس خزانہ سے کھینچتا ہے
کہ جسمین آلہ تحلیل کا پانی مخرج الہوا کے ذریعہ سے پہنچتا ہے اسطرحپر انجن
خود پانی کو چشمہ۔ک۔ مین پہنچاتا ہے اور ایک نل فضول لگاتے ہین
جو دیگ کے صرف سے زیادہ پانی کو خارج کرتا ہے +
۔ جبکہ دیگ مین پانی کا صرف شروع ہوتا ہے اوسکی رفعت کم ہوجاتی
ہے اور غماز۔ک۔م۔ نیچا ہوجاتا ہے جس سے لیور کا سرا۔ت۔ نیچے
کھنچ جاتا ہے اور ششش اوپر اوٹھہ جاتا ہے جس سے ڈھکنا۔س۔
کھلجاتا ہے۔ اور نل۔ل۔ سے پانی چشمہ۔ک۔ مین اوترتا ہے
یہانتک کہ پانی کی بلندی دیگ مین مقام مناسب کو پہنچ جاے تب پانی کے
ساتھہ غماز۔ک۔م۔ اور لیور کا سرا۔ت۔ اوٹھہ جاتا ہے اور ڈھکنا۔س۔
بند ہوجاتا ہے +
۔ فی الحقیقت یہہ اثر ایسا نہین ہے کہ فیڈ ویلوس۔ کے متوازی کھلنے اور
بند ہونے سے پیدا ہو۔ بلکہ ویلوس کو اسطرحپر لگاتے ہین کہ چشمہ کی

سے نل آب مین لگاتار پانی بہتا ہے تاکہ دیگ مین پانی اپنی بلندی مناسب پر رہے
شکل ذیل سے کہ جسمین دیگن نما بایلر اور اوسکے ضمیمے تراش مین دکھلائے
گئے ہین انتظامات متذکرہ بالا اور بھی آسانی سے سمجھ مین آوینگے *

تصویر نمبر ۱۵



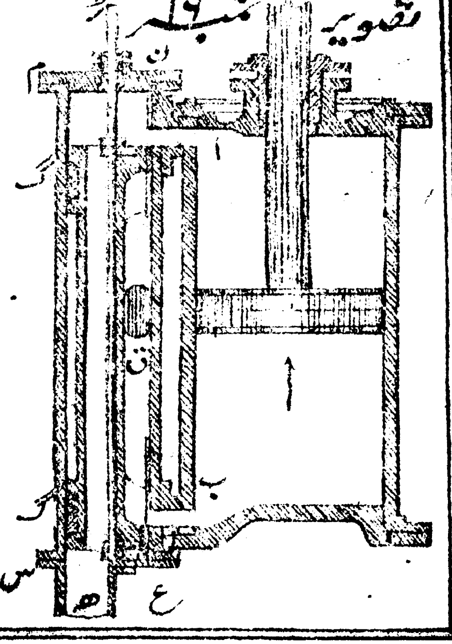
سنگ بندی کو کہ جسمین دیگ نصب کی گئی ہے ذرا ہٹا دینے سے آتش کدہ
اور تھوڑا حصہ دو دکش کا دکھلایا گیا ہے اور نیم استوانی جبنا کو
آدھا کاٹ ڈالنے سے اندرونی شکل بھی دیگ کی نمایان ہے *

اسلائیڈ ویلو

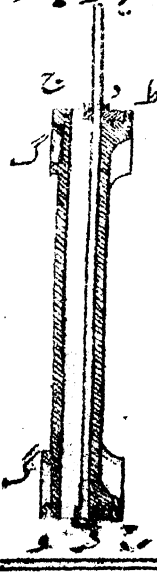
اسلائیڈ ویلو کی دو شکلین جو زیادہ مستعمل ہین ذیل مین درج کیجاتی ہین -

شکل اوّل مین اسطوانہ پسٹن اور سلائیڈ تراش مین دکھلائی گئی ہین ق منھہ ہے اوس بخاری نل کا جو دیگ سے لگا ہوا ہے۔ د۔ وہ نل ہے جو آلہ تحلیل کو جاتا ہے۔ ر۔ وہ مینخ ہے جو اسلائیڈ سے متعلق ہے اور اسٹفنگ بکس م ن مین متحرک رہتی ہے۔ اِس ہی اسلائیڈ کو شکل سوم مین تراش طولانی مین علیحدہ دکھلاتا ہے اور شکل چہارم مین ترچھی تراش مین نمایان ہے شکل اوّل مین اسلائیڈ کا موقع ایسا ہے کہ بخار دیگ سے گذر کر ق مین داخل ہوتا ہے اور سوراخ ب مین ہو کر اسطوانہ کی پینڈی کو چلا جاتا ہے۔ وہان پر پسٹن پر اثر کرکے اوسکو اوپر چڑھاتا ہے۔ بخار جو پیشتر پسٹن کے اوپر تھا سوراخ آ مین ہو کر نکل جاتا ہے اور بخاری نل سے پیچھے

تصویر نمبر ۱۶



تصویر نمبر ۱۸



تصویر نمبر ۱۹

اسلائڈ کے طولانی سوراخ مین گذر کر نل ـ ہ ـ مین چلا جاتا ہے اور بعدہ
اِس نل سے آلہ تحلیل مین +
جبکہ پسٹن اسطوانہ کی چوٹی مین پہنچیگا تو اسلائیڈ اوس مقام پر پہنچے گی
جیساکہ شکل دوم مین نمایان ہے ـ اسصورت مین بخار ـ ق ـ سے داخل ہوکر
آ مین ہوکر اسطوانہ مین پسٹن کے اوپر پہنچتا ہے اور نیچے کے سوراخ ـ ب
سے نل ـ ہ ـ مین ہوکر آلہ تحلیل مین نکل جاتا ہے +
شکل چہارم نمونہ ہے ڈی ویلو کا اور چونکہ اسکی قوت صرف انگریزی ڈی کی
سی بنی ہوتی ہے اسواسطے اِسکا ڈی ویلو نام رکھا گیا اس سوراخ طولانی کا
جسمین سے بخار اوترتا ہے تراش نصف دائرہ کی شکل کا معلوم ہوتا ہے ـ
اسلائیڈ کے پیچھے مقام ـ ک ـ پر ـ س ـ وغیرہ لپیٹتے ہین جو ویلو کس
سطح سے ہنچا اور دبا ہوا رہتا ہے +

دو عملی انجن کی عام ترکیب کا بیان

ذیل کی شکل مین دو عملی انجن کی تراش بحیثیت مجموعی درج کی گئی ہے
یہ شکل مسٹر واٹ صاحب کے اصول پر ہے جیساکہ مسٹر فریڈین صاحب
ساکن منچیسٹر نے اوسکو بنایا تھا +
ق ـ ایک نل بخار ہے کہ دیگ سے آتا ہے ـ ج ـ اسطوانہ ص ـ ر ـ
ر ـ ر ـ آلہ حرکت متوازی ـ ط ـ سرا ہے مخرج الہوا کی سینچ کا اور

حرکت متوازی کے آلہ سے متعلق ہے۔ د۔ بالائی سوراخ بخار۔ د۔
زیرین بخار۔ ب۔ اور ب۔ بالائی اور زیرین ویلو لوکس مین
ط۔ اخراج الہوا ایسٹن بحالت نزول دکھلائی گئی ہے اور ویلو
کھلی ہوئی۔ ک۔ نل آب رسان جسکا غواص سینچ۔ ک۔ سے جو شہتیر
سے مقام۔ ر۔ پر لگی ہوئی ہے متحرک ہوتا ہے۔ س۔ مرکز شہتیر
د۔ پر کنکٹنگ راڈ شہتیر سے لگی ہوئی ہے۔ ز۔ کرینک پن سے
و۔ کرینک۔ ل۔ جوڑوا دندا جسکا ایک سرا خارج المرکز کا
کام دیتا ہے اور دوسرا ویلوس کو چلاتا ہے۔ فلائی ویل دندانون دار
ہے اور ایک چھوٹے پہیئے کو چلاتا ہے۔ ع۔ ایک ستون جسپر آلہ
گورنر۔ ع۔ ٹھہرا ہوا ہے۔ اور گورنر بذریعہ سلسلہ لیور۔ ع
ع۔ ع۔ کے نالے گلو سے متعلق ہے۔ ف۔ م۔ م۔ کل کا ایک حصہ
ہے جس سے خارج المرکز کی حرکت ویلوس کو پہنچتی ہے ٭

تمت بالخیر

آخری درج شدہ تاریخ پر یہ کتاب مستعار
لی گئی تھی مقررہ مدت سے زیادہ رکھنے کی
صورت میں ایک آنہ یومیہ دیرانہ لیا جائے گا۔

کتب خانہ جامعہ عثمانیہ

۱۔ اراکین مجلس اعلیٰ و مجلس انتظامی جامعہ [illegible] پانچ کتابیں ایک ماہ تک اپنے پاس رکھ سکتے ہیں [illegible]

مجالس تعلیمات [illegible] کتابیں ایک ماہ تک اپنے پاس رکھ سکتے ہیں اور [illegible]

۲۔ اساتذہ [illegible] دس کتابیں ایک ماہ تک اپنے پاس رکھ سکتے ہیں اور [illegible] جا سکتی ہیں

[illegible] دو کتابیں [illegible] ایم اے، ال ال بی و تحقیقاتی جماعتوں کے

۳۔ طلبا [illegible] ایم اے ال ال بی [illegible] اپنے پاس رکھ سکینگے۔

کے طلبہ [illegible] کتابیں [illegible] اپنے پاس [illegible] طلبہ [illegible] حساب

طلبہ پانچ کتابیں دو ہفتہ [illegible] کتابیں [illegible] سکینگے مگر اس [illegible]

۴۔ [illegible] کتاب واپس [illegible] لیا جائیگا۔

ایک [illegible] کتاب [illegible] کتابیں کو اجرائی کی جا سکینگی [illegible]

۵۔ [illegible] کتاب کا لانا لازم ہے۔

یہ کتب خانہ میں کتاب [illegible] خراب ہو جائیں تو [illegible] دے

۶۔ کتابیں [illegible] [illegible] داری

[illegible] ہوگی۔

۷۔ کتابوں پر کسی قسم کا نشان بنایا یا لکھا نہیں

[illegible] جائے۔

۸۔ قلمی نسخے اور حوالے کی کتابیں

جاری نہ کی جا سکینگی فقط