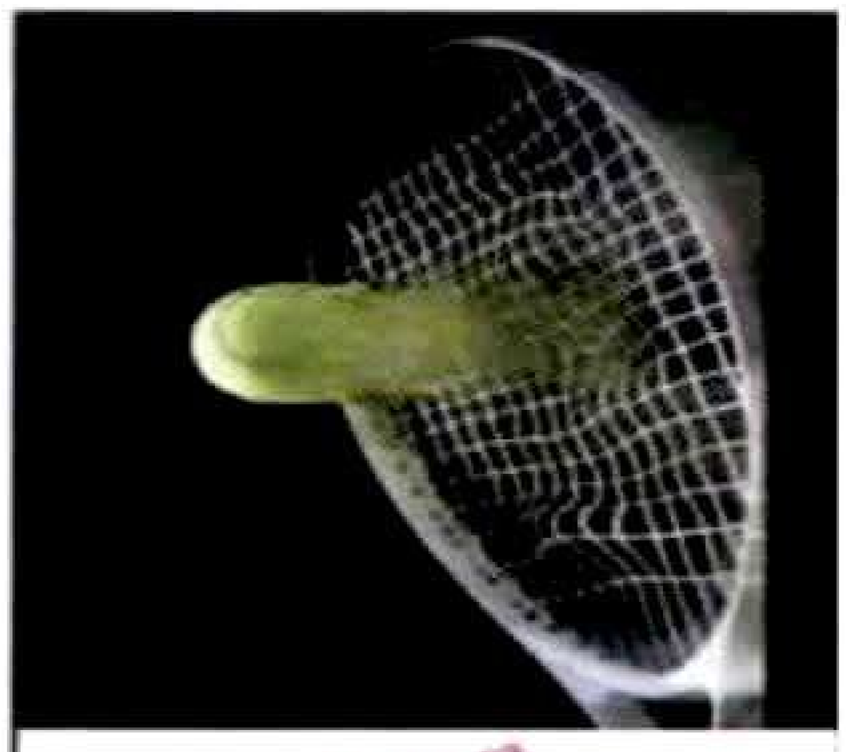
باب 6

مادے کی مکینکل خصوصیات

ہمارے ارد گرد ہر شے مادے سے مل کر بنی ہوئی ہے۔ عام طور پر مادہ ٹھوس، مائع اور گیس حالتوں میں ہوتا ہے۔ یہ حالتیں کشش کی فورس کے سبب ہوتی ہیں جو ایٹمز اور مالیکیولز کے درمیان عمل کرتی ہے۔

6.1 ٹھوس اشیا میں بگاڑ (Deformation of Solids)



شکل 6.1

بگاڑنے والی فورس: کسی شے پر کوئی بیرونی فورس عمل کرے تو وہ اس کا سائز یا شکل تبدیل کر سکتی ہے۔ ایسی فورس بگاڑنے والی فورس کہلاتی ہے۔

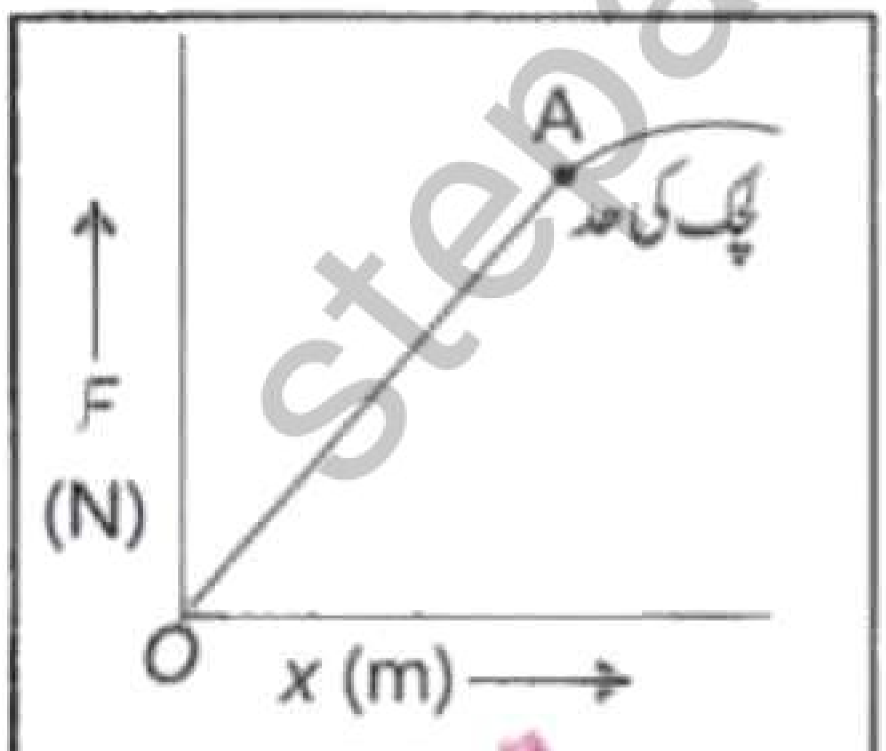
مثال 1: اگر کسی سپرنگ پر ایک مناسب فورس لگائی جائے تو وہ اس کی لمبائی کو بڑھا سکتی ہے، جسے بڑھاؤ (Extension) کہا جاتا ہے یا دباؤ (Compression) سے اس کی لمبائی کو کم کر سکتی ہے۔ اگر فورس کو ہٹا لیا جائے تو سپرنگ اپنے اصل سائز اور شکل میں واپس آجاتا ہے۔ کھینچی ہوئی ربڑ کی ایک پٹی یا ربڑ بینڈ پر سے لگائی گئی فورس ہٹائی جائے تو وہ بھی اپنی اصل شکل اور سائز میں واپس آجاتے ہیں۔

مثال 2: جب ایک ٹینس بال کو ریکٹ سے شاٹ لگائی جاتی ہے تو ٹینس بال کی شکل اور ریکٹ کی تندیوں کی شکل بگڑ جاتی ہے یا مڑ جاتی ہے۔ ریکٹ سے بال اچھلنے کے بعد وہ اپنی اصل شکل میں واپس آجاتے ہیں۔ شکل (6.1)

ایلاسٹی: اگر کسی شے پر سے بگاڑ پیدا کرنے والی فورس ہٹانے کے بعد وہ اپنے اصل سائز اور شکل میں واپس آجائے تو ایسی شے کو لچک دار (Elastic) کہتے ہیں۔ مادے کی یہ خصوصیت لچک بنانے کے بعد اپنی اصل شکل میں واپس نہیں (Elasticity) کہلاتی ہے۔ اس خصوصیت کی بدولت ہم کسی مٹیریل کی مضبوطی اور کسی فورس کے زیر عمل بگاڑ کا تعین کر سکتے ہیں۔

لچک کی حد: زیادہ تر مٹیریلز کسی خاص حد تک ہی لچک دار ہوتے ہیں، جسے ان کی لچک کی حد (Elastic limit) کہا جاتا ہے۔ لچک کی حد کے بعد تبدیلی مستقل ہو جاتی ہے۔ تب بگاڑ پیدا کرنے والی فورس ہٹانے کے بعد بھی وہ شے اپنی اصل شکل اور سائز میں واپس نہیں آتی۔

6.2 ہک کا قانون (Hooke's Law)



شکل 6.2

تعریف: سپرنگ کی لچک کی حد کے اندر اندر اس کا پھیلاؤ یا سکڑاؤ لگائی گئی فورس کے راست متناسب ہوتا ہے۔ یہ ہک کا قانون کہلاتا ہے۔

اگر کسی سپرنگ پر بڑھاؤ یا سکڑاؤ کے لیے فورس F لگائی جائے تو اس میں پیدا ہونے والا پھیلاؤ یا سٹراؤ x لچک کی حد کے اندر لگائی گئی فورس کے راست متناسب ہوتا ہے۔

$$F \propto x$$

$$F = kx \quad \text{یا} \quad k = \frac{F}{x}$$

stepacademyofficial.com

سپرنگ کونسٹنٹ: مساوات F= kx میں k تناسب کا کونسٹنٹ (Constant) ہے، جو سپرنگ کونسٹنٹ کہلاتا ہے۔ اصل میں یہ سپرنگ کی سختی کی پیمائش کرتا ہے۔ سپرنگ کونسٹنٹ کی قیمت جتنی زیادہ ہوگی اتنا ہی سپرنگ زیادہ سخت یا مضبوط ہوگا۔ اس کا یونٹ Nm^{-1} ہے۔

فورس اور بڑھاؤ کے مابین گراف: فورس اور بڑھاؤ کے مابین گراف ایک سیدھی لائن ہوتی ہے جو ابتدائی نقطہ میں سے گزرتی ہے۔ اگر لگائی گئی فورس یا وزن سپرنگ کے لچک کی حد سے بڑھ جائے تو یہ مستقل طور پر بگڑ جائے گا اور اس کا گراف سیدھی لائن میں نہیں رہے گا۔ فورس اور بڑھاؤ کے گراف کا گریڈیئنٹ یا سلوپ سپرنگ کونسٹنٹ k کی قیمت کے برابر ہوتا ہے۔ ہک کے قانون کا اطلاق ایک سیدھی باریک دھاتی تار اور ربڑ بینڈ پر بھی لچک کی حد کے اندر رہنے تک ہوتا ہے۔

6.3 ہک کے قانون کے اطلاقات (Applications of Hooke's Law)

ہک کے قانون کا اطلاق بہت سی اشیا پر بنیادی اصول کے طور پر ہوتا ہے۔ ٹیکنالوجی اور انجینئرنگ کے میدان میں بہت سے آلات کے اندر سپرنگ ہک کے قانون کے تحت کام کرتے ہیں مثلاً سپرنگ والے ترازو مکینیکل گھڑیوں میں بیلنس وھیل، گیلوانومیٹر، گاڑیوں اور موٹر سائیکلوں کے سپنشن سسٹم، دروازوں کے قبضے، سپرنگ دار گدے، مٹیریل جانچنے والی مشین، وغیرہ۔

سپرنگ پر ہک کے قانون کا اطلاق

ہک کے قانون کا اطلاق فورس کی ایک خاص حد تک ہی ہوتا ہے۔ حد سے اوپر جانے پر مستقل طور پر بگاڑ پیدا ہو جاتا ہے۔ لہذا سپرنگ ہک کے قانون کے مطابق کام نہیں کرتا۔

شکل 6.3 سپرنگ والے ترازو

1۔ سپرنگ والے ترازو

سپرنگ والے ترازو اشیا کا وزن معلوم کرنے کے لیے سپرنگ کا بڑھاؤ یا سکڑاؤ استعمال کرتے ہیں۔ ایک عام سپرنگ والے ترازو میں پیدا ہونے والا بڑھاؤ ہی وزن کی پیمائش ہوتی ہے۔ سپرنگ کے دباؤ والے ترازو میں وزن (فورس) سپرنگ کو دباتا ہے اور پیدا ہونے والا سکڑاؤ پوائنٹر سکیل پر ظاہر کرتا ہے جو اس وزن کی پیمائش ہے۔ وزن کرنے والی مشینیں عموماً اسی قسم کے ترازو ہوتے ہیں۔

شکل 6.4

2۔ میکینیکل گھڑیوں کے بیلنس وھیل

میکینیکل گھڑیوں میں بیلنس وھیل آگے پیچھے حرکت کو کنٹرول کرنے کے لیے سپرنگ کا استعمال کرتے ہیں جو گھڑی کی سوئیوں کی سپیڈ کو باقاعدہ رکھتے ہیں۔

گیلوانومیٹر کے اندر
شکل 6.5

3۔ گیلوانومیٹر

گیلوانومیٹر کرنٹ کی موجودگی جانچنے کا ایک آلہ ہے۔ یہ ایک باریک سا سپرنگ جو بال نما سپرنگ کہلاتا ہے کو استعمال کرتا ہے شکل (6.5)۔ جو گیلوانومیٹر کی کوائل کو الیکٹریکل کنکشنز مہیا کرتا ہے اور پوائنٹر کو زیرو پوزیشن پر واپس بھی لاتا ہے۔ پوائنٹر کا مڑنا حد کے اندر اس میں سے گزرنے والی کرنٹ کے متناسب ہوتا ہے۔

stepacademyofficial.com

6.3 ڈینسٹی(Density)

تعریف: کسی مادے کی ڈینسٹی اس کے یونٹ والیوم کے ماس کے برابر ہوتی ہے۔ڈینسٹی کا SI یونٹ $kg\ m^{-3}$ ہے۔ایک اور یونٹ $g\ cm^{-3}$ بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

ٹیبل 7.1

مادے	ڈینسٹی $(kg\ m^{-3})$
ہوا	1.3
پٹرول	800
پانی	1000
بجری	2400
ایلومینیم	2700
سٹیل	7800
سکہ	11400
سونا	19300
اوسمیم	22600

وضاحت: اگر آپ مختلف مٹیریلز کے برابر برابر والیوم لیں اور ترازو سے ان کا وزن کریں تو آپ کو پتہ چلے گا کہ ان کے ماس مختلف ہیں۔یعنی ایک سینٹی میٹر مکعب لکڑی کا ماس قریباً 0.7 گرام ہو گا جب کہ اتنے ہی لوہے کا ماس قریباً 8.0 گرام ہو گا۔ ہم جانتے ہیں کہ تمام مادے مالیکیولز سے مل کر بنتے ہیں۔ مختلف مادوں کے مالیکیولز مختلف جسامت اور ماس کے ہوتے ہیں۔مالیکیولز کے آپس میں درمیانی فاصلے بھی مختلف ہوتے ہیں۔

اصل میں مختلف مادوں کے برابر والیوم کا ماس اس والیوم میں موجود مالیکیولز کی کل تعداد کے مجموعی ماس کے برابر ہوتا ہے۔ قدرتی بات ہے کہ جن مادوں میں مالیکیولز گنجان ہوں گے اور بھاری ہوں گے، وہ دوسروں کی نسبت زیادہ وزنی ہوں گے۔

ڈینسٹی کا اطلاق: سڑکوں، پلوں اور بلڈنگز کی ڈیزائننگ اور تعمیر کرتے وقت استعمال کیے جانے والے تعمیری مٹیریلز کی ڈینسٹی کا خاص خیال رکھتے ہیں۔ مطلوبہ بنیادوں اور تعمیری ستونوں کی مضبوطی کا حساب کتاب لگانے کے لیے تعمیری مٹیریل کی ڈینسٹی کو مد نظر رکھنا انتہائی ضروری ہوتا ہے۔

ڈینسٹی کی پیمائش

کسی مادے کی ڈینسٹی، اس کا ماس اور والیوم کی پیمائش کر کے معلوم کی جاسکتی ہے۔ماس کسی فزیکل بیلنس (ترازو) سے با آسانی ماپا جاسکتا ہے۔

اگر مادی شے ٹھوس ہے اور اس کی شکل با قاعدہ ہے تو اس کا والیوم اس کی لمبائی، چوڑائی وغیرہ کی پیمائش کر کے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

مثال: اگر شے ایک کُرے کی شکل کی ہے تو اس کا ڈایامیٹر ورنیئر کیلی پرز کی مدد سے ماپا جاسکتا ہے اور اس طرح والیوم معلوم کیا جاسکتا ہے۔ماس اور والیوم جانتے ہوئے ڈینسٹی معلوم کی جاسکتی ہے۔ اگر ٹھوس شے جیومیٹریکل شکل کی نہیں ہے تو اس کا والیوم مندرجہ ذیل سرگرمی سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

6.4 پریشر (Pressure)

تعریف: پریشر کسی شے کے یونٹ رقبہ پر عموداً لگنے والی فورس ہے۔

فارمولا: اگر کسی سطح کے رقبہ یا ایریا A پر فورس F عموداً عمل کرے تو اُس سطح پر پریشر P یہ ہو گا۔

$$P = \frac{F}{A}$$

سسٹم انٹرنیشنل میں پریشر کا یونٹ Nm^{-2} ہے، جسے پاسکل (Pa) کہا جاتا ہے۔

stepacademyofficial.com

وضاحت: اگر ایک لکڑی کی چھڑی کا سرا موٹا ہو تو اُسے زمین میں گاڑنا بہت مشکل ہے۔ اس کے برعکس اگر اس کا سرا نوکیلا ہو تو اُسے با آسانی زمین میں گاڑا جا سکتا ہے۔ پہلی صورت میں لگائی گئی فورس زیادہ رقبہ پر عمل کرتی ہے جب کہ دوسری صورت میں فورس ایک تھوڑے سے رقبہ پر مرتکز ہو جاتی ہے۔ یہ کہا جا سکتا ہے کہ دوسری صورت میں پہلی کی نسبت لگائی گئی فورس زیادہ پریشر بناتی ہے۔

کنٹیکٹ ایریا کا عملی اطلاق: فٹ بال اور ہاکی کھیلنے کے لیے استعمال کیے جانے والے بوٹوں کے تلوں کے نیچے سٹڈ لگے ہوتے ہیں۔ یہ آپ کے پیروں اور زمین کے درمیان کنٹیکٹ ایریا کم کر دیتے ہیں۔ اس سے پریشر بڑھ جاتا ہے اور آپ کے پیروں کی زمین پر گرفت اور مضبوط ہو جاتی ہے۔

کنٹیکٹ ایریا: ایریا A جس پر فورس عمل کرتی ہے، عام طور پر کنٹیکٹ ایریا کہلاتا ہے۔ اگر کنٹیکٹ ایریا چھوٹا ہو تو لگائی گئی فورس کا پریشر بہت زیادہ ہو جاتا ہے۔

فٹ بال اور ہاکی کھیلنے کے لیے استعمال کیے جانے والے بوٹوں کے تلوں کے نیچے سٹڈ لگے ہوتے ہیں۔ یہ آپ کے پیروں اور زمین کے درمیان کنٹیکٹ ایریا کم کر دیتے ہیں۔ اس سے پریشر بڑھ جاتا ہے اور آپ کے پیروں کی زمین پر گرفت اور مضبوط ہو جاتی ہے۔

روزمرہ زندگی کی مثالیں

شکل 6.6

1۔ چاقو یا چھری وغیرہ کی دھار بہت تیز رکھی جاتی ہے۔ جب ہم کسی چیز کو کاٹنے کے لیے اس کے ہینڈل پر فورس لگاتے ہیں تو چونکہ اس کی سطح کا کنٹیکٹ ایریا بہت کم ہوتا ہے اس لیے اس چیز پر پریشر بہت بڑھ جاتا ہے اور وہ آسانی سے کٹ جاتی ہے۔

2۔ تھمب پن کا اوپر والا سرا چوڑا ہوتا ہے لیکن نیچے کا سرا بہت تیز نوکیلا ہوتا ہے۔ اس لیے کنٹیکٹ ایریا بہت کم ہوتا ہے۔ جب ہم اس کے اوپر فورس لگاتے ہیں تو تو کیلے سرے پر پریشر اتنا زیادہ ہو جاتا ہے کہ وہ لکڑی کے بورڈ میں گھُس جاتا ہے۔

شکل 6.7 تھمب پن

3۔ جب ہم زمین پر چلتے ہیں تو ہم اس پر فورس لگاتے ہیں جس کے نتیجے میں ہم پر ردعمل کی فورس لگتی ہے۔ زمین چپٹی ہو تو ردعمل کی فورس پیر کے تمام ایریا پر پھیل جاتی ہے اس لیے اس فورس سے پیدا ہونے والا پریشر تکلیف دہ نہیں ہوتا۔ لیکن جب ہم کنکروں پر چلتے ہیں تو کنٹیکٹ ایریا کم ہو جاتا ہے۔ تب ردعمل کی فورس سے پریشر اتنا زیادہ ہو جاتا ہے کہ یہ تکلیف دیتا ہے۔

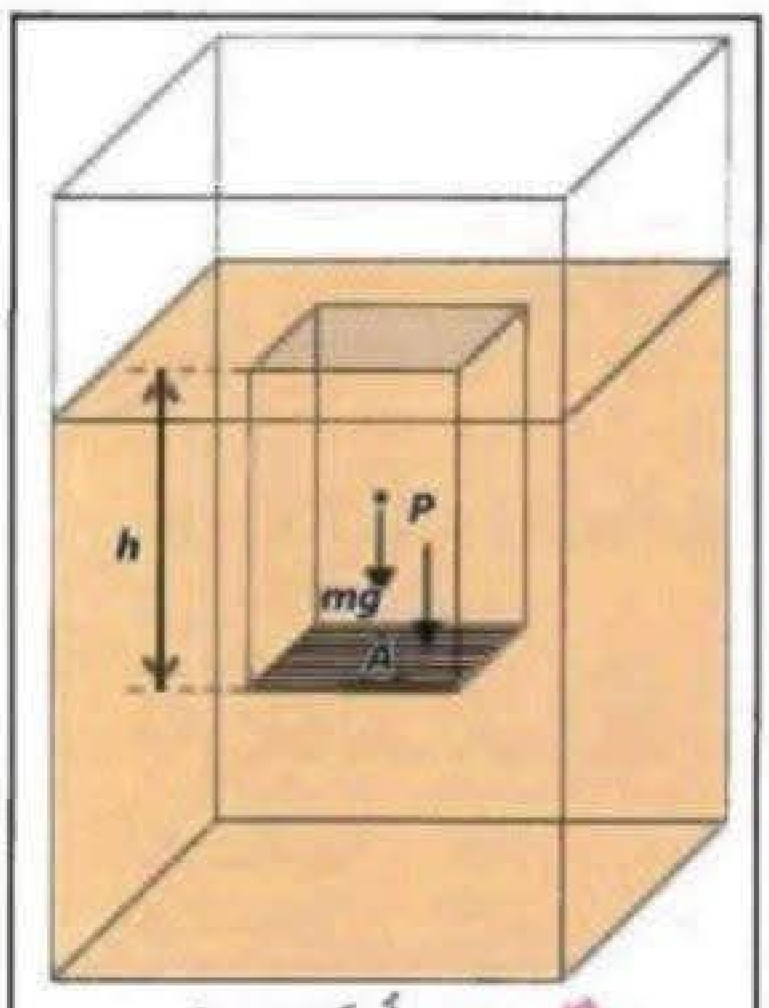
4۔ ہاتھی جیسے بھاری بھرکم جانوروں کی ٹانگیں موٹی اور پیر چوڑے ہوتے ہیں تاکہ اتصال کا ایریا بڑا ہونے کی وجہ سے پریشر کم ہو جائے، ورنہ اُن کی ہڈیاں اتنا پریشر برداشت نہ کر سکیں۔

6.5 مائعات کے اندر پریشر (Pressure in Liquids)

مائع کا پریشر گہرائی کے ساتھ بڑھتا ہے۔ پریشر کی قیمت گہرائی اور مائع کی ڈینسٹی پر منحصر ہوتی ہے۔

stepacademyofficial.com

مائعات تمام سمتوں میں پریشر ڈالتی ہیں۔ مزید یہ کہ گہرائی کے ساتھ مائع کا پریشر بھی بڑھتا ہے۔ کسی مائع کا گہرائی میں پریشر معلوم کرنے کے لیے ایک برتن میں مائع لیں جیسا شکل 6.8 میں دکھایا گیا ہے۔ مائع میں h گہرائی پر ایک ایریا A کی سطح پر اس کے اوپر مائع کے کالم (Column) کے وزن کے برابر فورس عمل کر رہی ہے۔



شکل 6.8 مائع کے اندر پریشر

مائع کا والیوم $= V = Ah$

اگر مائع کی ڈینسٹی ρ ہو تو اوپر والے مائع کا ماس $= m = \rho V = \rho Ah$

ایریا A پر عمل کرنے والی فورس $F = mg = \rho Ahg$

ایریا A پر پریشر $P = \frac{F}{A} = \frac{\rho Ahg}{A} = \rho gh$

$$P = \rho gh$$

یہ مساوات ظاہر کرتی ہے کہ مائع کا پریشر گہرائی کے ساتھ بڑھتا ہے۔ پریشر کی قیمت گہرائی اور مائع کی ڈینسٹی پر منحصر ہوتی ہے۔

پریشر سطح پر عموداً فورس لگاتا ہے۔ کوئی فورس یا اس کا جزو جو سطح کے متوازی ہو پریشر میں کوئی اضافہ نہیں کرتا۔ پریشر کی تعریف کے مطابق فورس کا عموداً جزو ہی پریشر پیدا کرتا ہے۔ یعنی مائع کے اندر وہ فورسز جو براہ راست یا جن کی مجموعی حاصل فورس سطح پر عمود ہو۔ اسی لیے اگر مائع بھرے برتن کے ایک طرف اگر کوئی سوراخ ہو تو اس میں سے نکلنے والی دھار شروع میں سطح پر عمود ہوتی ہے جو گریویٹی کی وجہ سے زمین کی طرف مڑ جاتی ہے۔

جواب: آپ دیکھیں گے کہ ہر دھار گریویٹی کے تحت نیچے کی طرف مڑنے سے پہلے ابتدائی سطح پر عموداً باہر نکلتی ہے اور سب سے نچلے سوراخ پر زیادہ پریشر ہوتا ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ مائع کا پریشر گہرائی کے ساتھ بڑھتا ہے۔

سرگرمی 6.4

(i) پولی تھین کا ایک شاپنگ بیگ پانی سے بھر دیں۔

(ii) ایک پن کی مدد سے اُس میں بہت سے سوراخ کریں۔

(iii) بیگ کے اُوپری سرے کو نرمی سے دبائیں۔

(iv) آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟

بیگ کو اوپر والے سرے سے دبانے پر پانی تمام سمتوں میں یکساں طور پر تیزی سے باہر نکلتا ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ پریشر پوری مائع کے اندر تمام سمتوں میں برابر طور پر منتقل ہوتا ہے۔

پریشر مائع کے اندر تمام سمتوں میں برابر طور پر منتقل ہوتا ہے۔

6.6 فضائی پریشر (Atmosphere Pressure)

فضا: زمین ہوا کی ایک تہ میں لپٹی ہوئی ہے، جسے ہم فضا کہتے ہیں۔

فضائی پریشر: فضا زمین کی سطح پر اور اس پر موجود ہر شے پر پریشر ڈالتی ہے۔ یہ پریشر فضائی پریشر کہلاتا ہے۔

stepacademyofficial.com

وضاحت: ہوا گیسوں کا ایک مجموعہ ہے۔ ان کے مالیکیولز ہر وقت حرکت میں رہتے ہیں۔ وہ ایک دوسرے کے ساتھ اور راستے میں آنے والی تمام دیگر اشیا کے ساتھ ٹکراتے ہیں۔ اس طرح وہ اشیا پر فورس لگاتے ہیں۔ یہ فورس یونٹ ایریا پر فضائی پریشر ہے۔ چونکہ مالیکیولز کی حرکت بے ترتیب ہوتی ہے اس لیے فضائی پریشر تمام سمتوں میں ایک جتنا ہی ہوتا ہے۔

فضائی پریشر کی بلندی کے ساتھ تبدیلی:

فضائی پریشر قریباً 100 کلومیٹر کی بلندی تک موجود ہوتا ہے۔ تمام فضا میں ہوا کی ڈینسٹی ایک جتنی نہیں ہوتی۔ بلندی کے ساتھ یہ بتدریج کم ہوتی جاتی ہے۔ ہم زمین کی فضا کے نیچے رہتے ہیں جو ایک مائع (Fluid) ہے۔ یہ ہمارے جسموں پر پریشر ڈالتا ہے۔

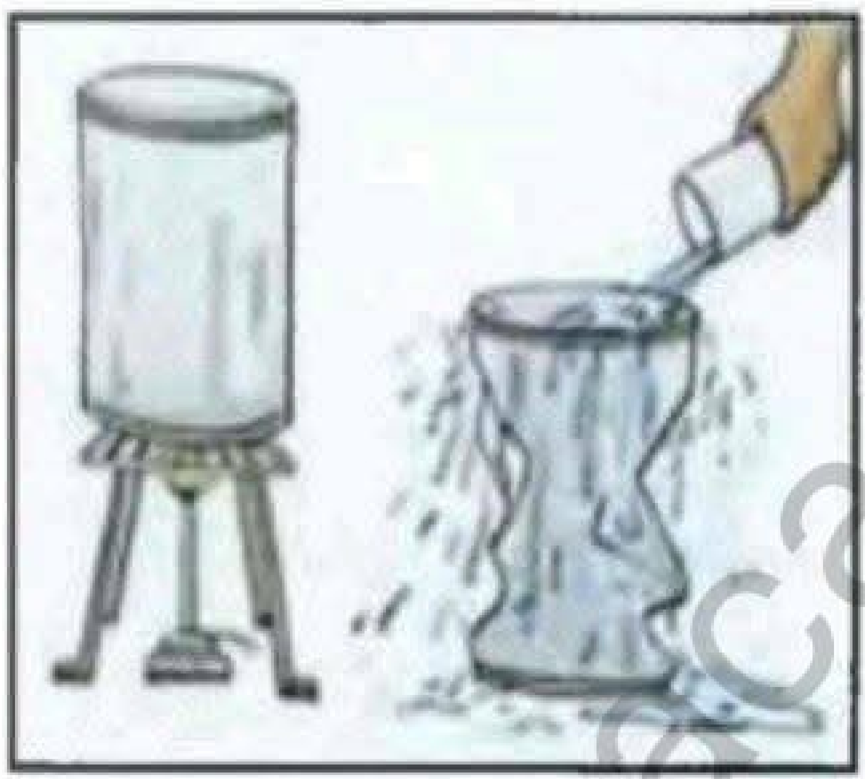
فضائی پریشر کی قیمت: سطح سمندر پر فضائی پریشر کی قیمت قریباً $1.013 \times 10^5\ Pa$ Pa ہے۔ اس قیمت کو معیاری فضائی پریشر کا نام دیا جاتا ہے۔

ہم فضائی پریشر محسوس کیوں نہیں کرتے؟ معیاری فضائی پریشر اتنا بڑا پریشر ہے کہ ہر شے کو کچل کر رکھ دے۔ ہم اسے اس لیے محسوس نہیں کرتے کہ عملی طور پر تمام اجسام کے اندر ہوا موجود ہوتی ہے۔ چونکہ فضائی پریشر تمام سمتوں میں برابر عمل کرتا ہے لہذا اندرونی پریشر بیرونی پریشر کو زائل کر دیتا ہے۔

فضائی پریشر کا ثبوت (Evidence of Atomspheric Pressure)

ہم فضائی پریشر کی فورس کا مشاہدہ کر سکتے ہیں اگر ہم کسی ڈبے میں سے اندر کی ہوا باہر نکال دیں، جیسا کہ دی گئی سرگرمی سے ظاہر ہے۔

سرگرمی 6.5



ٹین کے ایک ڈبے میں پانی کو ابالیں۔ جب اس میں بھاپ پوری طرح بھر جائے تو اسے برنر (آگ) سے ہٹالیں اور کارک سے اس کا منہ اچھی طرح بند کر دیں۔ پھر اس پر ٹھنڈا پانی ڈالیں۔ ڈبہ پچک جائے گا جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ ڈبہ کیوں پچک جاتا ہے؟

جواب: جب ڈبے پر ٹھنڈا پانی ڈالا جاتا ہے تو اندر موجود بھاپ ٹھنڈی ہو کر پانی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ بھاپ کا حجم پانی کے حجم سے بہت زیادہ ہوتا ہے۔ اس لیے، بھاپ کے پانی بننے سے ڈبے کے اندر دباؤ اچانک بہت کم ہو جاتا ہے۔ باہر کا فضائی دباؤ اندر کے کم دباؤ سے کہیں زیادہ ہو جاتا ہے، جس کی وجہ سے ڈبہ اندر کی طرف سکڑ جاتا ہے۔

بلندی کے ساتھ فضائی پریشر میں تبدیلی

مائع کے اندر گہرائی کے ساتھ پریشر بڑھتا ہے۔ گہرائی h پر مائع کا پریشر ہوتا ہے:

$$P = \rho g h$$

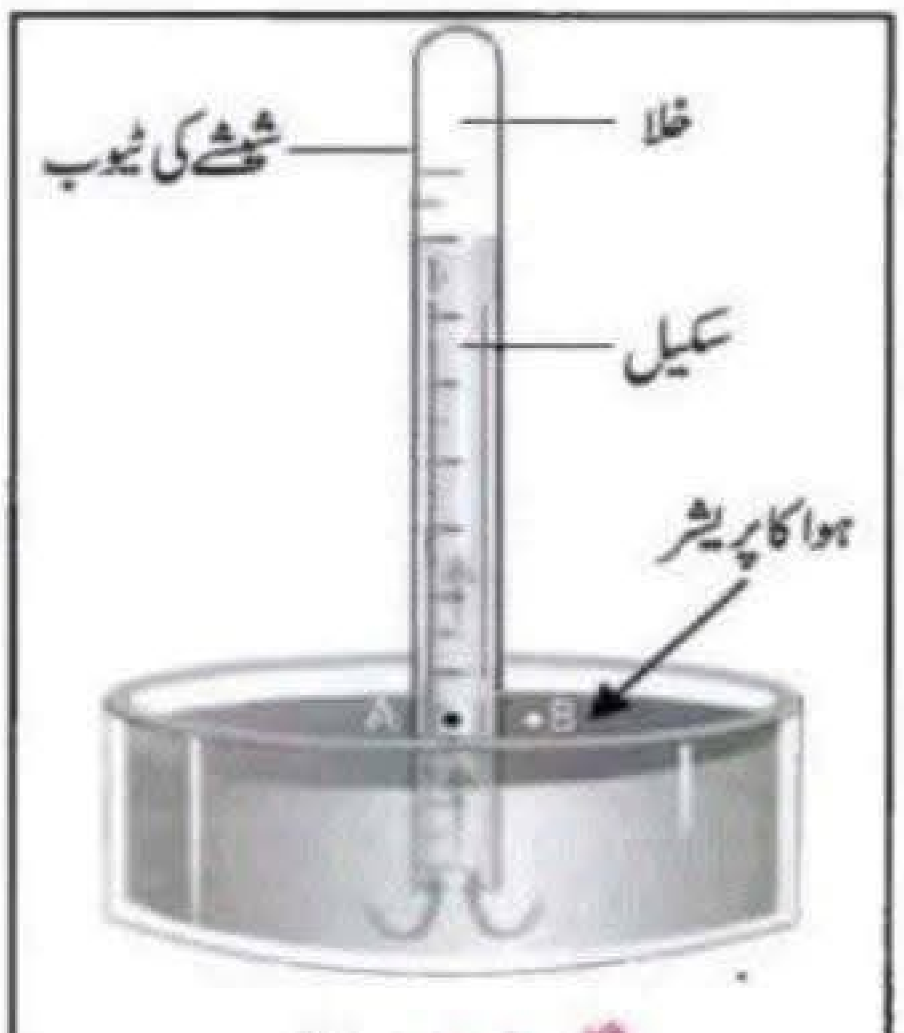
یہ فارمولا تمام مائعات پر لاگو ہوتا ہے۔ چونکہ فضا کی گیسیں بھی فلیوڈز (Fluids) ہیں، اس لیے زمین کی سطح سمندر پر فضائی پریشر سب سے زیادہ ہونا چاہیے۔

بلندی کے ساتھ فضائی پریشر میں تبدیلی:

stepacademyofficial.com

جوں جوں ہم ہوا میں اوپر جاتے ہیں فضائی پریشر کم ہوتا جاتا ہے۔ قریباً 5 km کی بلندی پر یہ کم ہو کر 55 kPa رہ جاتا ہے اور 30 km کی بلندی پر یہ گر کر 1kPa رہ جاتا ہے۔ فضاء میں کسی مقام پر پریشر کی پیمائش کرکے اس مقام کی بلندی معلوم کی جاسکتی ہے۔

6.7 فضائی پریشر کی پیمائش (Measurement of Atmospheric Pressure)



شکل 6.9 بیرومیٹر

بیرومیٹرز (Barometers): جو آلات فضائی پریشر ماپتے ہیں انھیں بیرومیٹرز (Barometers) کہا جاتا ہے۔

فضائی پریشر عام طور پر مرکزی کالم کی اونچائی کے ذریعے ماپا جاتا ہے جسے یہ تھام سکتا ہے۔

مرکری بیرومیٹر: ایک سادہ مرکری بیرومیٹر قریباً ایک میٹر لمبی شیشے کی ٹیوب پر مشتمل ہوتا ہے جس کا ایک سرا بند ہوتا ہے۔ اسے مرکری سے پورا بھر دیتے ہیں اور پھر اسے مرکری والی ایک ڈش میں عموداً الٹا دیتے ہیں۔ مرکری کالم کو ماپنے کے لیے ٹیوب کے ساتھ ایک جانب میٹر سکیل لگا دی جاتی ہے۔ شیشے کی ٹیوب میں مرکری کے اوپر کی جگہ بالکل خالی ہوتی ہے۔ یہاں فضائی پریشر قریباً صفر ہوتا ہے۔

مرکزی کالم کی تہ میں نقطہ A پر پریشر P وہی ہوتا ہے جو ڈش میں مرکزی کی سطح پر نقطہ B پر ہوتا ہے کیونکہ یہ دونوں نقاط ایک ہی لیول میں ہیں۔ یہ ڈش میں مرکری کی سطح پر عمل کرنے والے فضائی پریشر $P = \rho g h$ کے برابر ہے۔

اگر ہم سطح سمندر پر لیں $P = 1.013 \times 10^5\ N\ m^{-2}$، مرکزی کی ڈینسٹی $13.6 \times 10^3\ kg\ m^{-3}$ لیں تو مرکزی کالم کی اونچائی 760mm نکلتی ہے۔ یہ آلہ استعمال کرکے ہوا میں کسی بھی بلندی پر مرکزی کالم کی اونچائی کے طور پر فضائی پریشر معلوم کیا جاسکتا ہے۔

فضائی پریمیٹر میں تبدیلیاں بطور موسمی نشاندہی (Changes in Atmospheric Pressure as Weather Indicator)

موسمی حالات کی پیشن گوئی: فضائی پریشر ہمیشہ یکساں نہیں رہتا بلکہ اوپر نیچے ہوتا رہتا ہے۔ ماہر موسمیات ان تبدیلیوں کا مشاہدہ کرکے موسمی حالات کی پیش گوئی کرسکتا ہے۔

بارشوں کی پیش گوئی: فضائی پریشر ہوا کی ڈینسٹی پر منحصر ہوتا ہے۔ زیادہ بلندی پر جہاں ہوا کی ڈینسٹی کم ہوتی ہے، فضائی پریشر گر جاتا ہے۔ اس طرح آبی بخارات میں اضافہ بھی ڈینسٹی کو کم کر دیتا ہے۔ لہٰذا بادلوں والے علاقوں میں فضائی پریشر کم ہو جاتا ہے۔ ماہرین موسمیات اسی علم کی بنیاد پر بارشوں کی پیش گوئی کرتے ہیں۔

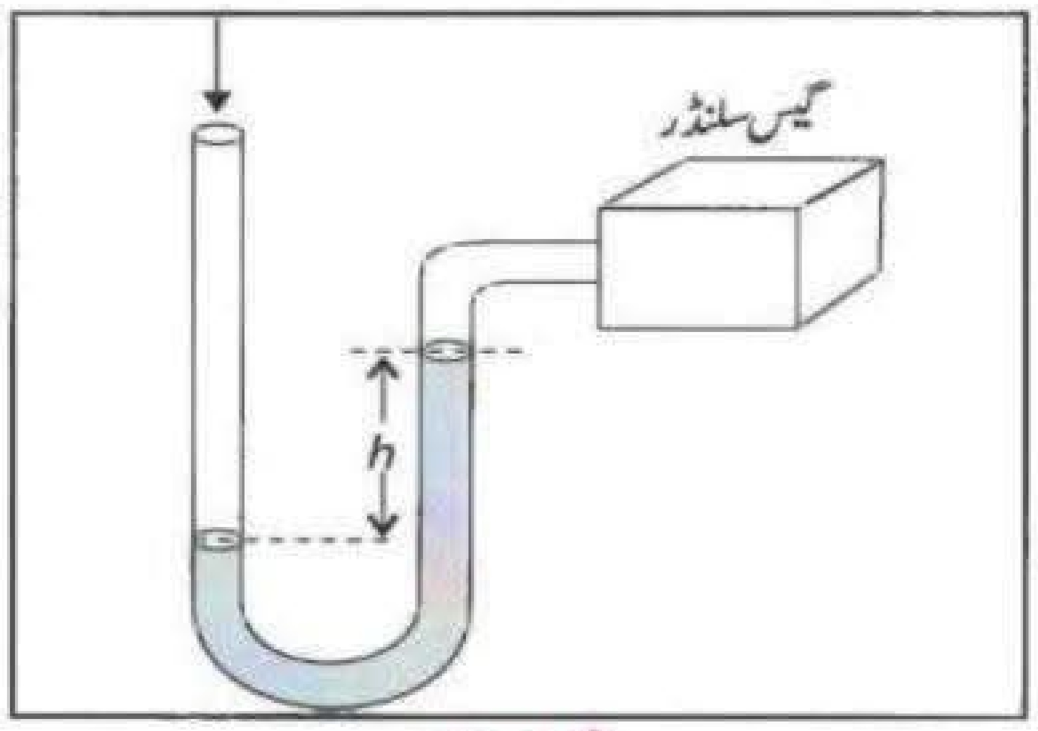
پریشر میں کمی: پریشر میں کمی کا عموماً یہی مطلب ہوتا ہے کہ بادل آرہے ہیں اور بارش ہونے والی ہے۔

6.8 مینومیٹر کے ذریعے پریشر کی پیمائش (Measurement of Pressure by Manometer)

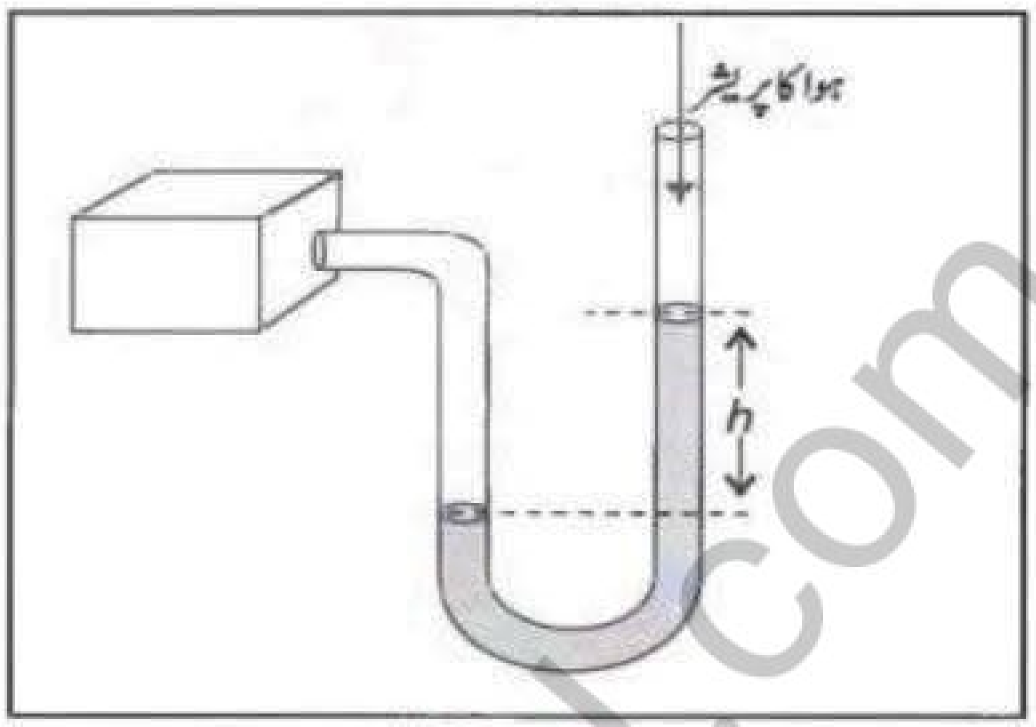
مینومیٹر: ایک سادہ مینومیٹر U شکل کی ایک شیشے کی ٹیوب پر مشتمل ہوتا ہے جس میں مرکری ڈالا ہوتا ہے۔ شروع میں ٹیوب کے دونوں سروں پر فضائی پریشر ایک ہی جتنا ہوتا ہے اس لیے دونوں بازوؤں میں مرکری کی سطح ایک ہی ہوتی ہے۔

stepacademyofficial.com

پیمائش کا عمل: اگر کسی گیس سلنڈر میں گیس پریشر معلوم کرنا ہو تو اسے چھوٹے بازو کے سرے کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے جب کہ بڑے بازو کا سرا کھلا چھوڑ دیتے ہیں۔ اب اگر چھوٹے بازو میں مرکری کی سطح بڑے بازو سے نیچے ہو تو سلنڈر میں گیس کا پریشر فضائی پریشر سے زیادہ ہو گا (شکل 6.11)۔ اگر چھوٹے بازو میں مرکری بڑے بازو سے اونچی ہے (شکل 6.12) تو سلنڈر میں گیس کا پریشر فضائی پریشر سے کم ہو گا۔



شکل 6.12



شکل 6.11

6.9 پاسکل کا قانون (Pascal's Law)

تعریف: جب کسی چیز میں بند فلیوڈ کے ایک نقطہ پر پریشر ڈالا جاتا ہے تو یہ فلیوڈ کے ہر حصے میں برابر طور پر منتقل ہو جاتا ہے۔ یہ پاسکل کا قانون کہلاتا ہے۔

وضاحت: جب ہم ایک غبارے کو پھلاتے ہیں تو ہم پریشر کے ساتھ اس کے اندر ہوا دھکیلتے ہیں لیکن غبارہ تمام اطراف سے یکساں پھولتا ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ اس پر ڈالا گیا پریشر تمام اطراف میں یکساں طور پر منتقل ہو جاتا ہے۔ اسی طرح جب کسی موٹر سائیکل کے ٹائر میں ہوا ابھرتے ہیں تو ہوا کا پریشر اس کے ایک نقطے پر ڈالا جاتا ہے لیکن ٹائر سب طرف سے یکساں طور پر پھولتا ہے۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ پریشر ٹائر کے ہر حصے میں منتقل ہو جاتا ہے۔

چند خصوصی پریشرز	
جگہ	پریشر (Pa)
سورج کا مرکز	2×10^{16}
زمین کا مرکز	2×10^{11}
سمندری گہرا ترین گڑھا	1.1×10^{18}
موٹر کا ٹائر	2×10^{5}
معیاری فضائی	1.013×10^{5}
بلڈ پریشر	1.6×10^{4}
ماؤنٹ ایورسٹ پر	4×10^{4}
مریخ پر	7×10^{2}

سرگرمی: ایک اطراف کی نالیاں فلاسک میں پانی بھریں جس کے منہ پر پسٹن لگا ہو اور اس کی اطراف میں مختلف پوزیشنز پر چند نلیاں لگا دی گئی ہیں۔ اگر ایسی فلاسک دستیاب نہ ہو تو آپ پلاسٹک کی کسی بوتل کے مُنہ کے ساتھ ایک سرنج جوڑ سکتے ہیں۔ اطراف والی نلیوں کے لیے بوتل کے ہر طرف سوراخ کر کے ان میں پینے کے سٹرا (Straw) گلو کی مدد سے جوڑے جا سکتے ہیں۔

مشاہدات: ہم دیکھیں گے کہ اطراف کی تمام نلیوں میں پانی کی سطح ایک ہی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ مائع اپنی سطح برقرار رکھتی ہے اور تمام مقامات پر ایک ہی بلندی تک چڑھتی ہے۔ اب پسٹن کو تھوڑے سے فاصلہ تک نیچے دبائیں۔ آپ دیکھیں گے کہ پانی کی سطح تمام نلیوں میں ایک

stepacademyofficial.com

ہی جتنا اوپر چڑھتی ہے۔

وجہ: اس کی وجہ یہ ہے کہ مائع کے ایک نقطہ پر ڈالا گیا پریشر مائع کے تمام حصوں میں برابر طور پر منتقل ہوتا ہے۔

پاسکل کے قانون کے فوائد:

ہائڈرالک سسٹمز کی ٹیکنالوجی کی بنیاد پاسکل کا قانون ہے۔ اس کے اہم فوائد یہ ہیں:

1۔ مائعات مہیا کی گئی کوئی انرجی جذب نہیں کرتیں۔

2۔ یہ بہت بھاری اوزان کو حرکت دینے کے قابل ہوتی ہیں اور ان کی ناقابل دباؤ کی صلاحیت کی وجہ سے زیادہ بڑی فورسز مہیا کرتی ہیں۔

مفید ہائڈرالک سسٹمز

1۔ ہائڈرالک پریس 2۔ سروس سٹیشنز پر کار لفٹ 3۔ گاڑیوں کی ہائڈرالک بریکیں

ہائڈرالک پریس

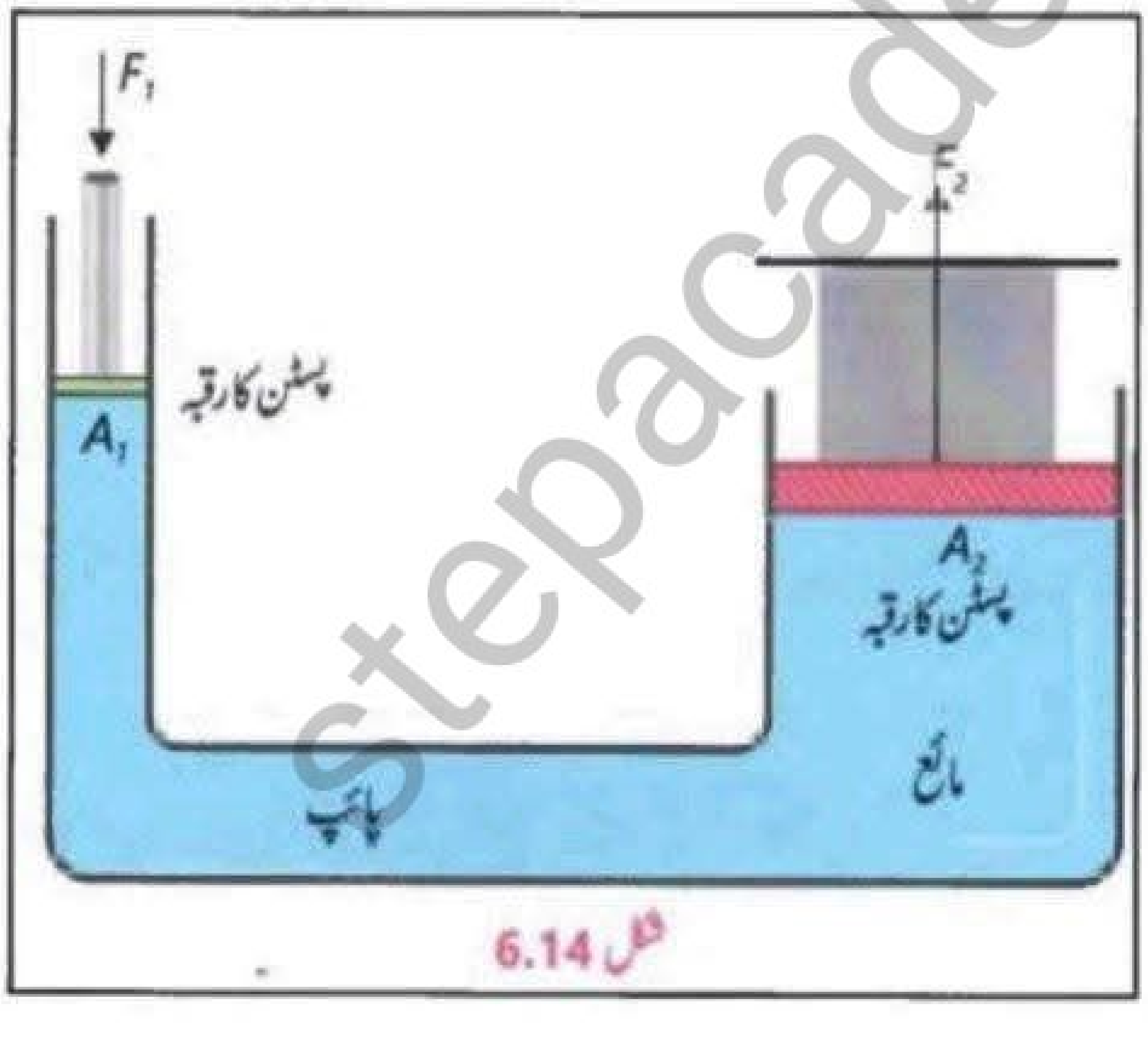
شکل (6.14) میں دکھائے گئے کنٹینر میں دو سلنڈروں کو ایک پائپ کے ذریعے ملایا گیا ہے۔ چھوٹے سلنڈر کا عرضی ایریا A_1 ہے اور بڑے سلنڈر کا A_2 ہے۔ سلنڈروں میں کچھ ناقابل دباؤ مائع بھری ہوئی ہے۔ فرض کریں کہ چھوٹے پسٹن کو فورس F_1 لگا کر نیچے دبایا گیا ہے

تو اس سے پیدا ہونے والا پریشر، $P = \frac{F_1}{A_1}$ برابر طور پر بڑے پسٹن کو منتقل ہو گیا ہے۔ اس پریشر P کی وجہ سے ایک فورس F پسٹن A پر عمل کرے گی جو یہ ہو گی:

$$F_2 = PA_2$$

P کی قیمت درج کرنے سے

$$F_2 = \frac{F_1}{A_1}A_2$$



شکل 6.14

چونکہ $A_2 > A_1$، اس لیے $F_2 > F_1$. اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ چھوٹے پسٹن پر لگائی گئی ایک چھوٹی فورس، بڑے پسٹن پر ایک بڑی فورس لگا دیتی ہے۔

فورس ملٹی پلائر (Force Multiplier): چھوٹے پسٹن پر لگائی گئی ایک چھوٹی فورس، بڑے پسٹن پر ایک بڑی فورس لگا دیتی ہے۔ اس قسم کا سسٹم فورس ملٹی پلائر (Force Multiplier) کہلاتا ہے۔

ہائڈرالک پریس کا اصول: ہائڈرالک پریس پاسکل کے اصول پر کام کرتا ہے۔ روئی یا جس شے کو بھی دبانا ہو اسے بڑے پسٹن پر رکھ دیا جاتا ہے۔ چھوٹے پسٹن پر ایک فورس F_1 لگائی جاتی ہے۔ چھوٹے پسٹن سے پیدا ہونے والا پریشر برابر طور پر بڑے پسٹن کو منتقل ہو جاتا ہے۔ اس پر ایک بڑی فورس F_2 عمل کرتی ہے۔ یہ فورس بڑے پسٹن کو اوپر اٹھاتی ہے اور روئی کی گانٹھ کو دبا دیتی ہے۔

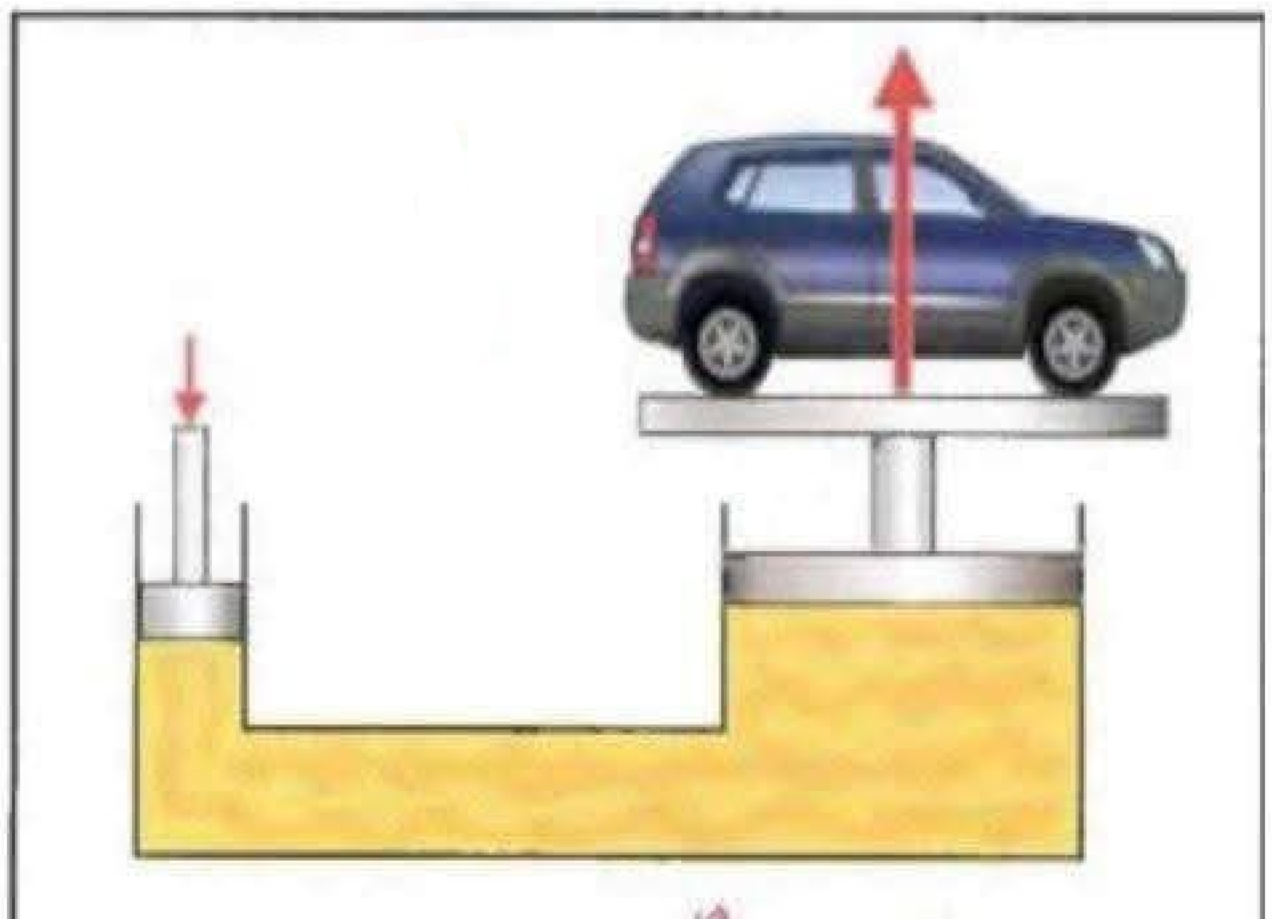
مثال: یہ اصول سروس سٹیشنز پر کار دھوتے ہوئے اس کو اُوپر اٹھانے کے لیے بھی استعمال ہوتا ہے۔

stepacademyofficial.com

ہائڈرالک بریکیں

کچھ گاڑیوں کی بریکیں پاسکل کے اصول پر کام کرتی ہیں۔

بناوٹ: اس قسم کی بریکوں میں پسٹن والے سلنڈرز پہیوں کے ساتھ منسلک ہوتے ہیں۔ بریک کا پیڈل ایک ماسٹر سلنڈر کے ساتھ جڑا ہوتا ہے جس کا عرضی رقبہ چھوٹا ہوتا ہے۔ ماسٹر سلنڈر کو پائپوں کے ذریعے پہیوں سے منسلک بڑے سلنڈروں کے ساتھ جوڑا گیا ہوتا ہے جیسا کہ شکل (6.16) میں دکھایا گیا ہے۔



شکل 6.15

عمل: اس سسٹم میں تیل بھرا ہوتا ہے۔ جب پیڈل کو دبایا جاتا ہے تو پسٹن، ماسٹر سلنڈر کے اندر مائع پر پریشر ڈالتا ہے۔ مائع کا پریشر دوسرے سلنڈروں کے بڑے پسٹوں پر برابر طور پر منتقل ہو جاتا ہے۔ یہ پریشر پسٹنوں کو باہر کی طرف دھکیلتا ہے جو آگے بریک کے پیڈز کو بریک ڈسکوں یا بریک ڈرمز کی طرف دباتے ہیں۔

فرکشن کا کردار: پیڈز اور ڈسکوں یا ڈرمز کے مابین فرکشن گاڑی کو آہستہ کر دیتی ہے جب پیڈز پر سے پریشر ہٹا لیا جاتا ہے تو سپرنگ بریک پیڈز کو واپس کھینچ لیتے ہیں اور پہیے دوبارہ آزادانہ گھومنے لگتے ہیں۔

آپ کی معلومات کے لیے

1۔ پیکنگ فوم اور پولی تھین کی ڈینسٹی بہت کم ہے۔

2۔ مختلف ڈینسٹی کے ناحل پذیر مائعات کو ملایا جائے تو وہ تہیں بناتی ہیں۔

3۔ ڈینسٹی کسی مادے کے خالص ہونے کی جانچ ہے۔

4۔ کچھ مائعات میں پریشر کے زیر اثر گیس حل کرنے کی صلاحیت بڑھ جاتی ہے۔ جب ہم سوڈا واٹر کی بوتل کھولتے ہیں تو بوتل میں پریشر کم ہو جاتا ہے لہٰذا اب وہ مائع فالتو گیس حل کرنے سے قاصر ہوتا ہے اور حل شدہ گیس سلوشن سے نکل کر مائع کی سطح پر بلبلوں کی صورت میں اوپر سطح پر آجاتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ ایک سینٹی میٹر مربع ایریا پر ایک کلوگرام ماس (دس نیوٹن وزن) کا پریشر ایک فضائی پریشر کے برابر ہوتا ہے۔

کوئیک کوئز

1۔ اگر کوئی شے مائع سے ہلکی ہو تو آپ اس کا والیوم کیسے معلوم کریں گے؟

جواب: اگر کوئی شے مائع سے ہلکی ہو تو اس کا حجم معلوم کرنے کے لیے اسے کسی ڈوبنے والی شے کے ساتھ باندھ کر پیمائشی سلنڈر میں ڈبویا جاتا ہے۔ مائع کی ابتدائی اور حتمی مقدار میں فرق اور ڈوبنے والی شے کے حجم کو منہا کر کے ہلکی شے کا حجم معلوم کیا جاتا ہے۔ یہ طریقہ بالواسطہ طور پر ہلکی شے کا حجم جاننے میں مدد کرتا ہے۔

stepacademyofficial.com

2۔ کس خصوصیت کی بناء پر آپ ایک چاندی کا چمچہ اور ایک سٹین لیس سٹیل کے چمچے کی پہچان کر سکتے ہیں؟

جواب: چاندی میں ایک مخصوص گرم اور چمک ہوتی ہے، یہ سٹین لیس سٹیل سے زیادہ وزنی ہوتا ہے اور حرارت کا بہتر موصل ہے۔ وقت گزرنے کے ساتھ چاندی دھندلی بھی ہو سکتی ہے۔

3۔ بلڈوزر میں پہیوں کی بجائے ستونی پٹڑیاں کیوں لگائی جاتی ہیں؟

جواب: بلڈوزر میں پہیوں کی بجائے ستونی پٹڑیاں اس لیے لگائی جاتی ہیں تا کہ مشین کے بھاری وزن کو زمین کے وسیع رقبے پر تقسیم کیا جا سکے، جس سے زمین پر دباؤ کم ہوتا ہے۔ یہ پٹڑیاں بلڈوزر کو نرم اور ناہموار زمین پر بہتر گرفت اور استحکام فراہم کرتی ہیں۔

4۔ کیا بیرومیٹر بنانے کے لیے ہم مرکری کی بجائے پانی استعمال کر سکتے ہیں؟ وضاحت کریں کہ کیوں؟

جواب: پانی کی کثافت مرکری کے مقابلے میں بہت کم ہوتی ہے، جس کی وجہ سے ایک بہت لمبے ٹیوب کی ضرورت ہوگی۔ اس کے علاوہ، پانی کا بخارات کا دباؤ زیادہ ہونے کی وجہ سے ریڈنگ بھی درست نہیں آئے گی۔

5۔ اگر آپ زمین پر دو پیروں کی بجائے ایک پیر پہ کھڑے ہوں تو کیا آپ زمین پر زیادہ، اتنا ہی یا کم پریشر ڈالیں گے؟

جواب: اگر آپ زمین پر دو پیروں کی بجائے ایک پیر پر کھڑے ہوں تو آپ زمین پر زیادہ پریشر ڈالیں گے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ آپ کا وزن تو وہی رہتا ہے، لیکن زمین کے ساتھ رابطے کا رقبہ تقریباً آدھا ہو جاتا ہے۔ پریشر رابطے کے رقبے کے معکوس تناسب میں ہوتا ہے، اس لیے رقبہ کم ہونے سے پریشر بڑھ جاتا ہے۔

مثالیں (حل شدہ)

1۔ ایک لوہے کے بلاک کی لمبائی، چوڑائی اور موٹائی بالترتیب 3 cm، 2 cm اور 2 cm ہے۔ اگر بلاک کا ماس 94 g ہو تو لوہے کی ڈینسٹی معلوم کریں۔

حل: لمبائی = 3 cm, چوڑائی = 2 cm, موٹائی = 2 cm

ماس = 94 g , ڈینسٹی = ?

مساوات استعمال کرنے سے

$$\text{ڈینسٹی} = \frac{\text{ماس}}{\text{والیوم}}$$

والیوم = لمبائی × چوڑائی × موٹائی = 3 cm × 2 cm × 2cm = 12 cm^3

$$\text{ڈینسٹی} = \frac{94\ g}{12\ cm^3} = 7.8\ g\,cm^{-3}$$

پس لوہے کی ڈینسٹی = 7800 kgm^{-3}

2۔ 76 cm بلند مرکری کالم کا پریشر معلوم کریں۔ مرکری کی کثافت $13.6 \times 10^3 kg\ m^{-3}$ ہے۔

حل:

$\rho = 13.6 \times 10^3$ kg m^{-3}

h = 76 cm = 76 × 10^{-2} m

g = 10m s^{-2}

پریشر P = ρgh

$$P = (13.6 \times 10^3\ kg\ m^{-3}) \times (10m\ s^{-2}) \times (76 \times 10^{-2}\ m)$$

stepacademyofficial.com

$P = 1.034 \times 10^5 \text{ N } m^{-2}$
$P = 1.034 \times 10^5 \text{ Pa}$

3- 2 میٹر گہرا ایک سلنڈر نما ٹینک 20 میٹر بلند بلڈنگ کی چھت پر بنایا گیا ہے۔ جب ٹینک پورا بھرا ہوا ہو تو گراؤنڈ فلور پر کتنا پریشر ہوگا؟ پانی کی کثافت $1000\ kg\ m^{-3}$ ہے اور g کی قیمت $10\ ms^{-2}$ ہے۔

حل:
بلندی $h = 2 + 20 = 22 \text{ m}$
ڈینسٹی $\rho = 1000 \text{ kg } m^{-3}$
$g = 10 \text{ m } s^{-2}$
$P = \rho g h = 22 \text{ m} \times 10 \text{ m } s^{-2} \times 1000 \text{ kg } m^{-3}$
$= 220000 \text{ Pa} = 2.2 \times 10^5 \text{ Pa}$

4- ایک ہائیڈرولک پریس کے پسٹنوں کے ڈایا میٹر 5 cm اور 25 cm ہیں۔ چھوٹے پسٹن پر 160 N کی ایک فورس عموداً لگائی گئی ہے۔ اس فورس کا پیدا کردہ پریشر بڑے پسٹن پر کتنا ہوگا؟ دوسرا پسٹن کتنا وزن اٹھا سکتا ہے؟

حل: فرض کریں پسٹنوں کے عرضی رقبے A_1 اور A_2 ہیں اور ان کے ریڈیس بالترتیب r_1 اور r_2 ہیں۔

$r_1 = \frac{5}{2} \text{ cm} = 2.5 \text{ cm} = 2.5 \times 10^{-2} \text{ m}$
$r_2 = \frac{25}{2} \text{ cm} = 12.5 \text{ cm} = 12.5 \times 10^{-2} \text{ m}$
$A_1 = \pi {r_1}^2$ اور $A_2 = \pi {r_2}^2$
چھوٹے پسٹن پر فورس $F_1 = 160 \text{ N}$
چھوٹے پسٹن پر فورس کا پیدا کردہ پریشر $P = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_1}{\pi {r_1}^2}$

اگر بڑا پسٹن w وزن اٹھاتا ہے تو پاسکل کے قانون کے مطابق:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{w}{A_2}$$
$$w = \frac{F_1 \times A_2}{A_1} = \frac{F_1 \times \pi r_2^2}{\pi r_1^2} = \frac{F_1 \times r_2^2}{r_1^2}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$w = \frac{160\ N \times (12.5 \times 10^{-2})^2}{(2.5 \times 10^{-2})^2} = 4000\ N = 4\ kN$$

stepacademyofficial.com

مشق

1 درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں

6.1 ایک تار کو وزن W لٹکا کر کھینچا گیا ہے۔ اگر تار کا ڈایا میٹر پہلے سے آدھا رہ جاتا ہے تو اس کی لمبائی میں اضافہ ہوگا:

(الف) آدھا (ب) دوگنا (ج) ایک چوتھائی (د) چار گنا

6.2 ایک ہی میٹیریل کی چار تاریں ایک جتنے وزنوں سے کھینچی گئی ہیں۔ ان کی لمبائیاں اور موٹائیاں مندرجہ ذیل ہیں۔ ان میں سے کون سی زیادہ لمبی ہو جائے گی؟

(الف) لمبائی 1 m، ڈایا میٹر 1 mm

(ب) لمبائی 2 m، ڈایا میٹر 2 mm

(ج) لمبائی 3 m، ڈایا میٹر 3 mm

(د) لمبائی 4 m، ڈایا میٹر 0.5 mm

6.3 2 اور 3 مربع میٹر ایریا کی دو دھاتی پلیٹیں ایک مائع کے اندر ایک جتنی گہرائی میں رکھی گئی ہیں۔ دونوں پلیٹوں پر پریشر میں نسبت ہوگی:

(الف) 1 : 1 (ب) $\sqrt{2} : \sqrt{3}$ (ج) 2 : 3 (د) 4 : 9

6.4 مائع کے اندر کسی بھی نقطہ پر پریشر متناسب ہوتا ہے:

(الف) مائع کی ڈینسٹی کے

(ب) مائع کی سطح کے نیچے نقطہ کی گہرائی کے

(ج) ایکسلریشن آف گریویٹی کے

(د) مندرجہ بالا تمام کے

6.5 کسی مائع پر ڈالا گیا پریشر:

(الف) بڑھ جاتا ہے اور مائع کے ہر حصہ میں عمل کرتا ہے

(ب) کم ہو جاتا ہے اور برتن کی دیواروں میں منتقل ہو جاتا ہے

(ج) مائع کی ماس کے تناسب سے بڑھ جاتا ہے اور پھر مائع کے ہر حصے میں منتقل ہو جاتا ہے

(د) بغیر کسی تبدیلی کے مائع کے ہر حصے میں اور اس کو رکھنے والے برتن کی دیواروں میں منتقل ہو جاتا ہے

6.6 ہائیڈرالک پریس کے اصول کی بنیاد ہے:

(الف) ہک کا قانون

(ب) پاسکل کا قانون

(ج) تیرنے کا اصول

(د) ارشمیدس کا اصول

6.7 جب کسی سپرنگ کو دبایا جاتا ہے تو اس میں کس قسم کی انرجی ہوتی ہے؟

(الف) کائی نیٹک (ب) پوٹینشل (ج) انٹرنل (د) حرارتی

6.8 فضا ایک مستطیلی سطح پر کتنی فورس ڈالتی ہے، مستطیل کی لمبائی 50 سینٹی میٹر اور چوڑائی 40 سینٹی میٹر ہے، جبکہ فضائی پریشر 100 kPa ہے۔

(الف) 20 kN (ب) 100 kN (ج) 200 kN (د) 500kN

stepacademyofficial.com

جوابات:

6.1	(د)	6.2	(د)	6.3	(الف)	6.4	(د)	6.5	(د)	6.6	
(ب)	s6.7	(ب)	6.8	(الف)							

2 مختصر جوابات کے سوالات

1۔ ہاتھی جیسے بھاری بھر کم جانوروں کے پیروں کا رقبہ زیادہ کیوں ہوتا ہے؟

جواب: ہاتھی جیسے بھاری بھر کم جانوروں کے پیروں کا رقبہ زیادہ ہوتا ہے تا کہ ان کے وزن کو وسیع سطح پر پھیلایا جا سکے اور زمین پر پریشر کم ہو، جس سے ان کے لیے چلنا اور کھڑے رہنا آسان ہو جاتا ہے۔

2۔ ہرن جیسے تیز دوڑنے والے جانوروں کے پیروں کا رقبہ کم کیوں ہوتا ہے؟

جواب: چونکہ پریشر ایریا کو معکوس تناسب ہوتا ہے یعنی $P = \frac{F}{A}$ ہرن جیسے تیز دوڑنے والے جانوروں کے پیروں کا رقبہ کم ہوتا ہے تا کہ کنٹیکٹ ایریا کم سے کم ہو اور پریشر زیادہ ہو زیادہ پریشر ہرن کو تیز بھاگنے میں مدد کرتا ہے اور وہ تیزی سے دوڑ سکتا ہے۔

3۔ کنکریوں پر ننگے پاؤں چلنا تکلیف دہ کیوں ہوتا ہے؟

جواب: کنکریوں پر ننگے پاؤں چلنا تکلیف دہ ہوتا ہے کیونکہ کنکریوں کی نوکیلی سطحیں پاؤں کے مخصوص حصوں پر زیادہ پریشر ڈالتی ہیں، جس سے درد محسوس ہوتا ہے۔

4۔ پاسکل کا قانون بیان کریں۔ پاسکل کے قانون کا کوئی ایک اطلاق بتائیں۔

جواب: جب کسی چیز میں بند فلیوڈ کے ایک نقطہ پر پریشر ڈالا جاتا ہے تو یہ فلیوڈ کے ہر حصے میں برابر طور پر منتقل ہو جاتا ہے۔ یہ پاسکل کا قانون کہلاتا ہے۔ اس کو ہائڈرالک پریس، سروس سٹیشنز پر کار لفٹ اور گاڑیوں کے ہائڈرالک بریک سسٹم میں استعمال کیا جاتا ہے۔

5۔ ہک کا قانون کیا ہے؟ کیا کوئی شے ہک کی حد سے اوپر لچک دار رہ سکتی ہے؟ وجہ بیان کریں۔

جواب: سپرنگ کی لچک کی حد کے اندر اندر اس کا پھیلا دیا سکڑاؤ لگائی گئی فورس کے راست متناسب ہوتا ہے۔ یہ ہک کا قانون کہلاتا ہے۔ نہیں، کوئی شے اپنی لچک کی حد سے آگے لچکدار نہیں رہتی۔ اگر ہم اسے بہت زیادہ کھینچیں یا دبائیں، تو یہ اپنی اصل شکل میں واپس نہیں آتی۔ اس کے بجائے، یہ مستقل طور پر بگڑ جاتی ہے۔

6۔ کسی ٹھوس شے کی لچک سے آپ کی کیا مراد ہے؟

جواب: کوئی بھی ٹھوس شے کسی خاص حد تک ہی لچک دار ہوتی ہے، جسے اس کی لچک کی حد (Elastic limit) کہا جاتا ہے۔ لچک کی حد کے بعد تبدیلی مستقل ہو جاتی ہے۔ تب بگاڑ پیدا کرنے والی فورس ہٹانے کے بعد بھی وہ شے اپنی اصل شکل اور سائز میں واپس نہیں آتی۔

7۔ فورس اور پریشر میں فرق بیان کریں۔

جواب: فورس ایک دھکا یا کھینچ ہے جو کسی شے کی حرکت یا شکل کو تبدیل کر سکتا ہے۔ اس کی ایک خاص سمت اور مقدار ہوتی ہے۔ دوسری طرف، پریشر فی یونٹ رقبہ پر لگنے والی فورس ہے۔ اس کی صرف مقدار ہوتی ہے، کوئی سمت نہیں۔ مثال کے طور پر،

stepacademyofficial.com

ایک ہی فورس اگر ایک چھوٹے رقبے پر لگے تو زیادہ پریشر پیدا کرے گی اور اگر بڑے رقبے پر لگے تو کم پریشر پیدا کرے گی۔

8۔ مائع کے پریشر اور مائع کی گہرائی کے درمیان کیا تعلق ہے؟

جواب: کسی مائع میں h گہرائی پر ایریا A کی سطح پر لگنے والا پریشر کا فارمولا $P = \rho g h$ ہے۔ یہ ظاہر کرتا ہے کہ مائع کا پریشر گہرائی کے ساتھ بڑھتا ہے۔ پریشر کی قیمت گہرائی اور مائع کی ڈینسٹی پر منحصر ہوتی ہے۔

9۔ ایک سادہ مرکزی بیرومیٹر سے فضائی پریشر ماپنے کا بنیادی اصول کیا ہے؟

جواب: ایک سادہ پارہ بیرومیٹر ایک شیشے کی ٹیوب میں مرکری کے کالم کی اونچائی کا استعمال کرتے ہوئے فضائی دباؤ کی پیمائش کرتا ہے۔ فضائی دباؤ مرکری کو ٹیوب میں اوپر دھکیلتا ہے۔ مرکری کے کالم کی اونچائی ہوا کا پریشر ظاہر کرتی ہے۔ پریشر معلوم کرنے کا فارمولا $P = \rho g h$ ہے۔ جب ہوا کا دباؤ بڑھتا ہے تو مرکری کی سطح بلند ہوتی ہے۔ جب ہوا کا دباؤ کم ہوتا ہے تو مرکری کی سطح گر جاتی ہے۔

10۔ گاڑیوں کی ہائڈرالک بریک سسٹم میں استعمال ہونے والا بنیادی اصول بیان کریں۔

جواب: گاڑیوں کے ہائیڈرالک بریک سسٹم میں استعمال ہونے والا بنیادی اصول پاسکل کا قانون ہے۔ اس قانون کے مطابق جب کسی بند مائع میں دباؤ ڈالا جاتا ہے تو وہ دباؤ مائع کے ہر حصے میں برابر منتقل ہوتا ہے۔ جب ڈرائیور بریک پیڈ دباتا ہے تو ایک چھوٹے پسٹن کے ذریعے مائع میں دباؤ پیدا ہوتا ہے، جو مائع کے ذریعے بڑے پسٹن تک یکساں طور پر منتقل ہو جاتا ہے۔ نتیجتاً بریک پیڈز حرکت کرتے ہیں اور گاڑی رک جاتی ہے۔

3 تعمیری فکر کے سوالات

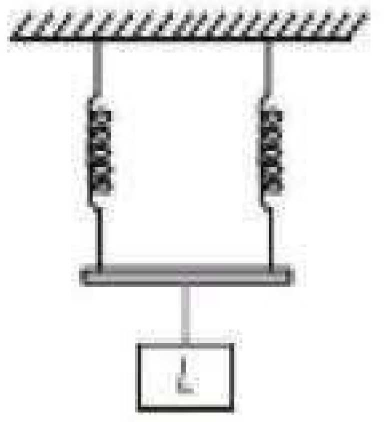
1۔ سپرنگ کونسٹنٹ 'k' کا ایک سپرنگ ایک نقطہ نصب سے عموداً لٹک رہا ہے۔ جب ایک وزن 'L' سپرنگ کے ساتھ لٹکایا جائے گا تو اس کی لمبائی میں اضافہ 'x' ہو جاتا ہے۔ سپرنگ کی لچک کی حد عبور نہیں ہوتی ہے۔ چند ایک جیسے سپرنگ جن کا سپرنگ کونسٹنٹ 'k' ہے ایسے ترتیب دیے گئے ہیں جیسا کہ نیچے دکھایا گیا ہے۔ ہر ایک ترتیب کے لیے یہ مقداریں معلوم کر کے ٹیبل مکمل کریں۔

(الف) لمبائی میں کل اضافہ 'x'۔ (ب) سپرنگ کونسٹنٹ 'k'۔

جواب:

ترتیب	لمبائی میں کُل اضافہ 'x'	ترتیب میں سپرنگ کونسٹنٹ 'k'
	$x = x_1 + x_2$ $x = \frac{L}{k} + \frac{L}{k}$ $x = \frac{L + L}{k}$ $x = \frac{2L}{k}$	$\frac{1}{k_{eq}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$ $\frac{1}{k_{eq}} = \frac{1}{k} + \frac{1}{k}$ $\frac{1}{k_{eq}} = \frac{1+1}{k} = \frac{2}{k}$ $k_{eq} = \frac{k}{2}$

stepacademyofficial.com

$k_{eq} = k + k$ $k_{eq} = 2k$	$x = \frac{L}{k_{eq}}$ $x = \frac{L}{2k}$	

2۔ سپرنگ لوہے کی بجائے سٹیل سے بنائے جاتے ہیں۔ کیوں؟

جواب: سپرنگ لوہے کی بجائے سٹیل سے اس لیے بنائے جاتے ہیں کیونکہ سٹیل لوہے سے زیادہ لچکدار اور مضبوط ہوتا ہے۔ یہ مستقل طور پر بگڑے بغیر زیادہ پریشر برداشت کر سکتا ہے۔

3۔ کون سا مٹیریل زیادہ لچک دار ہے؟ (i) لوہا یا ربڑ (ii) ہوا یا پانی

جواب: ربڑ لوہے سے زیادہ لچکدار ہے کیونکہ یہ آسانی سے کھینچ سکتا ہے اور اپنی اصل شکل میں واپس آ سکتا ہے۔

ہوا پانی سے زیادہ لچکدار ہے کیونکہ اسے پانی کے مقابلے میں بہت آسانی سے دبایا جاسکتا ہے اور یہ اپنے اصل حجم میں واپس آ سکتی ہے۔

4۔ کسی نہانے والے تالاب کی سطح سے ایک میٹر گہرائی میں پانی کے پریشر کا موازنہ کسی بڑی اور گہری جھیل کی سطح سے ایک میٹر گہرائی میں پانی کے پریشر سے کیسے کریں گے؟

جواب: کسی نہانے والے تالاب کی سطح سے ایک میٹر گہرائی میں پانی کا پریشر بالکل برابر ہوگا جتنا کسی بڑی اور گہری جھیل کی سطح سے ایک میٹر گہرائی میں ہوتا ہے۔ پانی کا پریشر صرف گہرائی، مائع کی کثافت اور کشش ثقل پر منحصر ہوتا ہے، نہ کہ مائع کے کل حجم یا برتن کے سائز پر۔ چونکہ دونوں صورتوں میں گہرائی ایک میٹر ہے، اس لیے دونوں کا پریشر بھی برابر ہوگا۔

5۔ اگر کسی بند مائع کے ایک حصے میں پریشر بڑھایا جائے تو اس کے دوسرے تمام حصوں کے پریشر پر کیا اثر پڑے گا۔ اپنی روزمرہ زندگی سے کوئی ایک ایسی مثال دیں جہاں اس اصول کا اطلاق ہوتا ہے۔

جواب: اگر کسی بند مائع کے ایک حصے میں پریشر بڑھایا جائے تو وہ پریشر مائع کے تمام حصوں میں برابر منتقل ہوتا ہے۔ یہ اصول پاسکل کے قانون کے مطابق ہے۔ روزمرہ زندگی میں اس اصول کا اطلاق ہائیڈرالک بریک سسٹم میں ہوتا ہے، جہاں ایک چھوٹے پسٹن سے پیدا ہونے والا پریشر مائع کے ذریعے دوسرے بڑے پسٹن تک منتقل ہوتا ہے، جو گاڑی کے پہیوں کو بریک لگا دیتا ہے۔

6۔ اگر بیرومیٹر کے مرکزی کالم کے اوپر کچھ ہوا موجود رہ جائے جہاں سمجھا جاتا ہے کہ خلا ہوگا، تو یہ مرکری کالم کی اونچائی پر کیا اثر ڈالے گی؟

جواب: اگر بیرومیٹر کے اوپر خلا کی بجائے ہوا موجود ہو تو یہ مرکری پر پریشر ڈالے گی، جس سے مرکری کالم کی اونچائی کم ہو جائے گی اور ماپا گیا پریشر اصل سے کم ظاہر ہوگا۔

7۔ جب کوئی زرافہ ایک دم اپنی گردن اٹھائے تو اس کی لمبی گردن کی وجہ سے اُسے کیسے کوئی مشکل پیش نہیں آتی؟

جواب: جب زرافہ اچانک اپنی گردن اٹھاتا ہے تو اُس کے دماغ تک خون کے بہاؤ کو قابو میں رکھنے کے لیے اس کے جسم میں خاص والوز

stebacademyofficial.com

اور لچکدار خون کی نالیاں موجود ہوتی ہیں۔ یہ نظام خون کا پریشر متوازن رکھتا ہے، جس سے زرافے کو چکر یا نقصان نہیں ہوتا۔

8۔ ایک سادہ بیرومیٹر کے لیے استعمال کی گئی شیشے کی ٹیوب کا سرا اچھی طرح سے بند (Sealed) نہیں ہوا اور کچھ ہوا موجود ہے۔ اس کا کیا اثر ہو گا؟

جواب: اگر سادہ بیرومیٹر کی شیشے کی ٹیوب کا سرا اچھی طرح بند نہ ہوا اور کچھ ہوا موجود ہو تو یہ ہوا مرکری کے کالم پر اضافی پریشر ڈالے گی۔ اس کی وجہ سے مرکری کالم کی اونچائی کم ہو جائے گی، اور بیرومیٹر درست فضائی دباؤ ناپنے کے قابل نہیں رہے گا۔

9۔ اس بیان پر تبصرہ کریں۔ "ڈینسٹی کسی میٹریل کی خصوصیت ہے نہ کہ اس میٹیریل سے بنائی گئی کسی شے کی"۔

جواب: یہ بیان درست ہے کیونکہ ڈینسٹی کسی میٹریل کی بنیادی خصوصیت ہے، جو اس کے ماس اور حجم کے تناسب سے مقرر ہوتی ہے۔ یہ میٹیریل سے بنی ہوئی کسی شے کے سائز یا شکل پر منحصر نہیں ہوتی۔ مثلاً لوہے کی ایک چھوٹی کیل اور ایک بڑی سلاخ، دونوں کی ڈینسٹی برابر ہو گی کیونکہ دونوں ایک ہی مادہ یعنی لوہا سے بنی ہیں۔

10۔ کوئی انجینئر ایک بڑے تعمیری ڈھانچے کے وزن کا تخمینہ کیسے لگاتا ہے؟

جواب: انجینئر تعمیری ڈھانچے کا حجم اور ڈینسٹی معلوم کرتا ہے، پھر دونوں کو ضرب دے کر اس کا وزن نکالتا ہے۔ تمام حصوں کے وزن جمع کر کے کل وزن کا تخمینہ لگاتا ہے۔

4 تفصیلی سوالات

1۔ ہک کا قانون بیان کریں؟ اس قانون کے تین اطلاقات تحریر کیجیے۔

جواب: دیکھیں صفحہ نمبر 1 اور 2

2۔ سادہ مرکری بیرومیٹر اور مینومیٹر کے استعمال کا طریقہ کار بیان کریں۔

جواب: دیکھیں صفحہ نمبر 5 اور 6

3۔ پاسکل کا قانون بیان کریں۔ اس کے اطلاقات مثالوں کے ساتھ بیان کریں۔

جواب: دیکھیں صفحہ نمبر 6 اور 7

4۔ کسی برتن میں مائع کا پریشر کن عوامل پر منحصر ہوتا ہے؟ یہ کیسے معلوم کیا جاتا ہے؟

جواب: دیکھیں صفحہ نمبر 4

5۔ وضاحت کریں کہ فضا پریشر ڈالتی ہے۔ اس کے کیا اطلاقات ہیں؟ کم از کم تین مثالیں دیں۔

جواب: فضائی دباؤ دراصل ہوا کے وزن کی وجہ سے ہوتا ہے۔ زمین کے گرد ہوا کی ایک تہہ موجود ہے جسے فضا کہتے ہیں۔ اس فضا میں مختلف گیسیں موجود ہیں جن کا وزن ہوتا ہے۔ یہ وزن زمین کی سطح پر ہر چیز پر دباؤ ڈالتا ہے۔ بالکل اسی طرح جیسے اگر آپ اپنے اوپر کتابوں کا ڈھیر رکھیں تو آپ ان کا وزن محسوس کریں گے۔ سطح سمندر پر فضائی دباؤ تقریباً 101325 پاسکل یا 1 ایٹموسفیر کے برابر ہوتا ہے۔

فضائی پریشر کے اطلاقات:

1۔ **ائیر پریشر گیج:** یہ موٹر کاروں کے ٹائروں میں پریشر معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

stepacademyofficial.com

2۔ **فورٹز بیرومیٹر:** یہ فضائی پریشر ماپنے کے لیے لیبارٹریز میں استعمال کیا جاتا ہے۔

3۔ **سرنج:** جب سرنج کا پسٹن کھینچا جاتا ہے تو اندر کا دباؤ کم ہو جاتا ہے، اور بیرونی فضائی دباؤ کی وجہ سے دوا یا مائع سرنج کے اندر چلا جاتا ہے۔

حسابی سوالات

1۔ 40 نیوٹن وزن سے ایک سپرنگ 20 ملی میٹر کھنچ جاتا ہے۔ اس کا سپرنگ کونسٹنٹ معلوم کریں۔ اگر ایک جسم اس سپرنگ میں 16 ملی میٹر کھچاؤ پیدا کرے تو اس جسم کا وزن کیا ہو گا؟

حل:

F = 40 N

x = 20 mm = 0.002 m

k = ?

x = 16 mm = 0.016 m

F = ?

F = kx

$k = \frac{F}{x}$

$k = \frac{40\ N}{0.002} = 2000\ Nm^{-1} = 2\ kNm^{-1}$

F = kx

F = (2000 Nm)(0.016 m)

F = 32 N

2۔ 5 لیٹر دودھ کا ماس 4.5 kg ہے۔ اس کی ڈینسٹی SI یونٹس میں معلوم کریں۔

حل:

ماس m = 4.5 kg

والیوم $V = 5\ L = 5 \times 10^{-3} m^3$ $\qquad \because 1\ L = 10^{-3} m^3$

ڈینسٹی $\rho = ?$

$\rho = \frac{\text{ماس}}{\text{والیوم}} = \frac{4.5\ kg}{5 \times 10^{-3} m^3} = 0.9 \times 10^{-3}\ kg\ m^{-3}$

3۔ 60 گرام کی ایک ٹھوس شے کو جب پیمائشی سلنڈر کے اندر ڈبویا گیا تو پانی کی سطح $40\ cm^3$ سے بڑھ کر $44\ cm^3$ ہو گئی۔ ٹھوس شے کی ڈینسٹی معلوم کریں۔

حل:

$m = 60\ g = \frac{60}{1000}\ kg = 0.06\ kg$

پانی کی سطح کا ابتدائی لیول $= 40\ cm^3$

پانی کی سطح کا آخری لیول $= 44\ cm^3$

والیوم = آخری لیول - ابتدائی لیول $= 44\ cm^3 - 40\ cm^3 = 4\ cm^3 = 4 \times (10^{-2} m)^3$

$= 4 \times 10^{-6}\ m^3$

stepacademyofficial.com

فارمولا کے مطابق $\rho = \frac{\text{ماس}}{\text{والیوم}}$ ڈینسٹی

قیمتیں درج کرنے سے $\rho = \frac{0.06\ kg}{4 \times 10^{-6}\ m^3}$

$= \frac{60}{4} \times 10^3\ \text{kg m}^3 = 15 \times 10^3\ \text{kg m}^3$

4۔ ایک بلاک کی ڈینسٹی $8 \times 10^3\ \text{kg m}^{-3}$ اور حجم $60\ \text{cm}^3$ ہے۔ اس کا ماس معلوم کریں۔

حل: ڈینسٹی $= 8 \times 10^3\ \text{kg m}^{-3}$

والیوم $= 60\ \text{cm}^3 = 60 \times (10^{-2} m)^3 = 60 \times 10^{-6}\ m^3$

ماس $= ?$

ڈینسٹی $\rho = \frac{\text{ماس}}{\text{والیوم}} \Rightarrow$ ماس $=$ ڈینسٹی $\times$ والیوم

$= (8 \times 10^3\ \text{kg m}^{-3})(60 \times 10^{-6}\ m^3)$

$= 48 \times 10^{-2}\ \text{kg} = 0.48\ \text{kg}$

5۔ ایک اینٹ کی پیمائش $10\ \text{cm} \times 20\ \text{cm} \times 5\ \text{cm}$ ہے۔ اگر اس کا ماس $5\ \text{kg}$ ہو تو زیادہ سے زیادہ اور کم سے کم پریشر معلوم کریں جو اینٹ ایک افقی سطح پر ڈال سکتی ہے۔

حل:

$m = 5\ \text{kg}$

$g = 10\ \text{ms}^{-2}$

$F = mg = 5\ \text{kg} \times 10\ \text{ms}^{-2} = 50\ \text{N}$

$A_1 = 5\ \text{cm} \times 10\ \text{cm} = 50\ \text{cm}^2 = 50 \times 10^{-4}\ \text{m}^2$

$A_2 = 10\ \text{cm} \times 20\ \text{cm} = 200\ \text{cm}^2 = 200 \times 10^{-4}\ \text{m}^2$

$A_3 = 5\ \text{cm} \times 20\ \text{cm} = 50\ \text{cm}^2 = 100 \times 10^{-4}\ \text{m}^2$

$A_1 = \frac{F}{A_1} = \frac{50\ N}{50 \times 10^{-4}\ \text{m}^2} = 1 \times 10^4\ \text{Pa}$

$A_2 = \frac{F}{A_2} = \frac{50\ N}{200 \times 10^{-4}\ \text{m}^2} = 25 \times 10^2\ \text{Pa}$

$A_3 = \frac{F}{A_3} = \frac{50\ N}{100 \times 10^{-4}\ \text{m}^2} = 5 \times 10^3\ \text{Pa}$

زیادہ سے زیادہ پریشر $= 1 \times 10^4\ \text{Pa}$

کم سے کم پریشر $= 25 \times 10^2\ \text{Pa}$

6۔ بیرومیٹر میں سطح سمندر کے پریشر پر پانی کے کالم کی اونچائی کتنی ہو گی اگر مرکری کی بجائے پانی استعمال کیا جائے، جبکہ پانی کی ڈینسٹی $1000\ \text{kg m}^{-3}$ اور مرکری کی ڈینسٹی $13.6 \times 10^{-3}\ \text{kg m}^{-3}$ ہو۔

حل: مرکری کی ڈینسٹی $= 13.6 \times 10^{-3}\ \text{kg m}^{-3}$

پانی کی ڈینسٹی $= 1000\ \text{kg m}^{-3}$

مرکری کالم کی اونچائی $h_{hg} = 76\ cm = 0.76\ m$

stepacademyofficial.com

$g = 10\ ms^{-2}$

پانی کے کالم کی اونچائی $h_{water} = ?$

سطح سمندر پر، ماحول کا پریشر مائع کالم کے وزن کے برابر ہوتا ہے۔ مرکری کا استعمال کرتے ہوئے، کالم کی معیاری اونچائی 76 سینٹی میٹر (0.76 میٹر) ہے۔ اگر مرکری کی جگہ پانی استعمال کیا جائے تو ہم ڈینسٹیز کی نسبت سے نئی اونچائی معلوم کر سکتے ہیں.

فارمولا کے مطابق
$$\frac{h_{water}}{h_{hg}} = \frac{\rho_{hg}}{\rho_{water}}$$
$$h_{water} = \frac{\rho_{hg}}{\rho_{water}} \times h_{hg}$$
قیمتیں درج کرنے سے
$$h_{water} = \frac{13.6 \times 10^3}{1000} \times 0.76$$
$$h_{water} = 10.3\ m$$

اگر مرکری کی جگہ پانی استعمال کیا جائے تو سطح سمندر پر بیرومیٹر میں پانی کے کالم کی اونچائی 10.3 میٹر ہو گی۔

7۔ فرض کریں کہ ایک کار کا ہائیڈرولک بریک سسٹم میں $5\ cm^2$ عرضی رقبہ کے ماسٹر پسٹن پر 500 N کی فورس عموداً لگائی جاتی ہے۔ بریک آئل میں کتنا پریشر منتقل ہو گا؟ ایک دوسرے پسٹن پر جس کا عرضی رقبہ $20\ cm^2$ ہو، کتنی فورس عمل کرے گی؟

حل:

$F_1 = 500\ N$

$A_1 = 5\ cm^2 = 5 \times (10^{-2} m)^2 = 5 \times 10^{-4}\ m^2$

$A_2 = 20\ cm^2 = 20 \times 10^{-4}\ m^2$

پریشر $P = ?$

$F_2 = ?$

فارمولا کے مطابق
$$P = \frac{F}{A}$$
قیمتیں درج کرنے سے
$$P = \frac{F_1}{A_1}$$
$$P = \frac{500\ N}{5 \times 10^{-4}\ m^2}$$
$$P = 1 \times 10^6\ Nm^{-2} = 1 \times 10^6\ Pa$$

پریشر کا فارمولا استعمال کرنے سے
$$F_2 = P \times A_2$$
$$F_2 = 1 \times 10^6\ Nm^{-2} \times 20 \times 10^{-4}\ m^2 = 2000\ N$$

8۔ گہرے سمندر میں 10 m کی گہرائی پر ایک غوطہ خور پر کتنا پریشر ہو گا جب کہ وہاں سمندر کے پانی کی ڈینسٹی $1030\ kg\ m^{-3}$ ہو؟

حل:

گہرائی $h = 10\ m$

ڈینسٹی $\rho = 1030\ kg\ m{-3}$

$g = 10\ ms{-2}$

پریشر $P = ?$

stepacademyofficial.com

فارمولا کے مطابق $P = \rho gh$

قیمتیں درج کرنے سے $P = 1030\,kg\,m^{-3} \times 10\,ms^{-2} \times 10\,m = 1.03 \times 10^5\,Nm^{-2}$

9۔ ایک ہائیڈرولک پریس کے چھوٹے اور بڑے پسٹنوں کے عرضی رقبے بالترتیب $10\ cm^2$ اور $100\ cm^2$ ہیں۔ چھوٹے پسٹن پر کتنی فورس لگائی جائے کہ 4000 N وزنی کار کو اٹھایا جاسکے؟

حل:

F_1 = 4000 N

A_1 = 10 cm2 = 10×10^{-4} m2

A_2 = 100 cm2 = 100×10^{-4} m2

F_1 = ?

پسٹن کی دونوں اطراف پریشر ایک جیسا ہو گا لہٰذا مساوات استعمال کرنے سے

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$F_1 = \frac{F_2}{A_2} \times A_1$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$F_1 = \frac{4000\ N}{100 \times 10^{-4}\ m2} \times 10 \times 10^{-4}\ m^2$$

$$F_1 = 400\ N$$

10۔ ایک گرم ہوا والے غبارے میں مندرجہ ذیل ڈیٹا ریکارڈ کیا گیا: بلندی اور پریشر کے درمیان ایک گراف کھینچیں اور معلوم کریں:

(i) سطح سمندر پر پریشر کتنا ہو گا؟ (ii) کتنی بلندی پر ہوا کا پریشر 90 kPa ہو جائے گا؟

بلندی (m)	پریشر (kPa)
150	99.5
500	95.7
800	92.4
1140	88.9
1300	87.2
1500	85.3

حل:

stepacademyofficial.com