EXAMPAPERDESK.COM

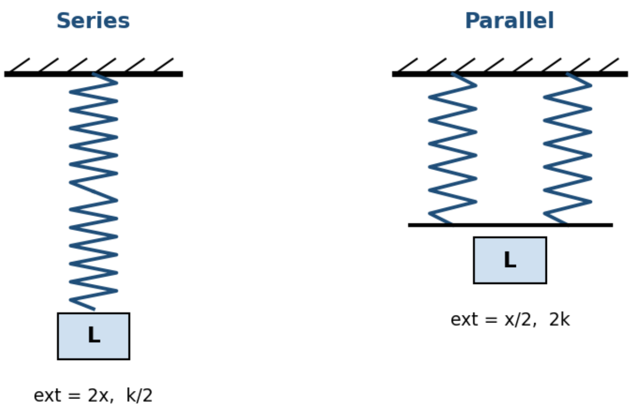
باب 6: مادّے کی میکانی خصوصیات

تعمیری فکر کے سوالات (حل کے ساتھ)

نویں جماعت — فزکس (اردو میڈیم) — بورڈ لیول

سوال: ایک اسپرنگ جس کا اسپرنگ کانسٹنٹ k ہے، وزن L کے تحت ایکسٹینشن x دیتی ہے (یعنی x = L/k)۔ دی گئی دونوں ترتیبوں کے لیے (i) کل ایکسٹینشن اور (ii) ترتیب کا اسپرنگ کانسٹنٹ معلوم کریں۔

جواب: ایک اسپرنگ کے لیے L = kx، یعنی x = L/k۔ ہر اسپرنگ پر ہک کا قانون لگاتے ہوئے:



دو یکساں اسپرنگز سیریز (بائیں) اور پیرالل (دائیں) میں۔

ترتیب	کل ایکسٹینشن	ترتیب کا اسپرنگ کانسٹنٹ
دو اسپرنگز اوپر نیچے جُڑی ہوئی (سیریز)، وزن L نیچے	$2x$	$k/2$
دو اسپرنگز ساتھ ساتھ (پیرالل)، وزن L مشترک	$x/2$	$2k$

وضاحت: سیریز میں ہر اسپرنگ پورا وزن L اٹھاتی ہے، اس لیے ہر ایک x ایکسٹینڈ ہوتی ہے اور کل ایکسٹینشن 2x ہوتی ہے؛ چونکہ L = k$_e$□ × 2x، اس لیے ترتیب کا کانسٹنٹ k/2 ہوتا ہے (سیریز میں اسپرنگز زیادہ نرم ہوتی ہیں)۔ پیرالل میں وزن تقسیم ہوجاتا ہے، ہر اسپرنگ L/2 اٹھاتی اور x/2 ایکسٹینڈ ہوتی ہے؛ مشترکہ ایکسٹینشن x/2 اور ترتیب کا کانسٹنٹ 2k ہوتا ہے (پیرالل میں اسپرنگز زیادہ سخت ہوتی ہیں)۔

سوال: اسپرنگز لوہے کے بجائے اسٹیل کی کیوں بنائی جاتی ہیں؟

جواب: اسٹیل لوہے سے زیادہ ایلاسٹک ہے۔ زیادہ ایلاسٹک مادہ اپنی اصل شکل پر زیادہ درستی سے واپس آتا ہے اور ایلاسٹک لمٹ کے اندر مستقل ڈی فارم ہوئے بغیر زیادہ فورس برداشت کرسکتا ہے۔ چونکہ اسپرنگ کو بار بار کھنچنا اور دبنا اور ہر بار بالکل اصل شکل پر واپس آنا ہوتا ہے، اس لیے لوہے کے بجائے اسٹیل استعمال کی جاتی ہے۔

سوال: درج ذیل میں سے کون زیادہ ایلاسٹک ہے؟ (a) لوہا یا ربڑ (b) ہوا یا پانی

EXAMPAPERDESK.COM

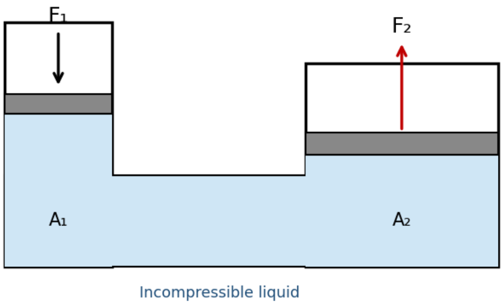
جواب: (a) لوہا ربڑ سے زیادہ ایلاسٹک ہے۔ ایلاسٹی سیٹی کا مطلب ڈی فارمیشن کی مزاحمت اور اصل شکل پر واپسی ہے، نہ کہ زیادہ کھنچنا — لوہا اپنی شکل پر زیادہ درستی سے واپس آتا اور ڈی فارمیشن کی زیادہ مزاحمت کرتا ہے۔ (b) پانی ہوا سے زیادہ ایلاسٹک ہے، کیونکہ پانی بہت کم کمپریس ہوتا ہے اور پریشر ہٹنے پر اپنے اصل حجم پر واپس آجاتا ہے۔

سوال: سوئمنگ پول کی سطح سے ایک میٹر نیچے پانی کا پریشر اور ایک بہت بڑی و گہری جھیل کی سطح سے ایک میٹر نیچے پانی کے پریشر کا موازنہ کریں۔

جواب: دونوں برابر ہوتے ہیں۔ سیال کا پریشر $P = \rho gh$ صرف گہرائی h اور سیال کی کثافت ρ پر منحصر ہے، پانی کی کل مقدار پر نہیں۔ چونکہ دونوں مقامات سطح سے 1 میٹر نیچے ہیں اور سیال ایک ہی (پانی) ہے، اس لیے دونوں جگہ پریشر برابر ہوتا ہے۔

سوال: اگر کسی بند سیال کے ایک حصے میں پریشر بڑھایا جائے تو اس کے تمام حصوں کے پریشر کے ساتھ کیا ہوگا؟ روزمرہ زندگی سے مثال دیں۔

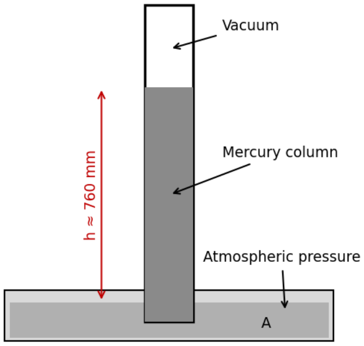
جواب: پاسکل کے قانون کے مطابق بڑھایا گیا پریشر بند سیال کے تمام حصوں میں بغیر کسی کمی کے یکساں منتقل ہوجاتا ہے، اس لیے سیال میں ہر جگہ پریشر اُتنا ہی بڑھ جاتا ہے۔ روزمرہ کی مثال ہائیڈرالک بریک سسٹم (یا ہائیڈرالک کار لفٹ) ہے، جہاں ایک پسٹن پر لگایا گیا پریشر دوسرے پسٹنز تک یکساں منتقل ہوتا ہے۔



پاسکل کا قانون: A_1 پر لگا پریشر A_2 تک یکساں منتقل ہوتا ہے۔

سوال: اگر بیرومیٹر کے مرکری کالم کے اوپر (جہاں ویکیوم ہونا چاہیے) کچھ ہوا پھنسی رہ جائے تو مرکری کالم کی اونچائی پر کیا اثر پڑے گا؟

جواب: مرکری کے اوپر والی جگہ ویکیوم ہونی چاہیے تاکہ صرف ہوائی دباؤ ہی کالم کو سہارا دے۔ اگر وہاں ہوا پھنسی ہو تو یہ ہوا مرکری کے اوپر اپنا پریشر ڈالتی ہے اور اسے نیچے دھکیل دیتی ہے۔ نتیجتاً مرکری کالم گر جاتا ہے اور بیرومیٹر اصل ہوائی دباؤ سے کم اونچائی ظاہر کرتا ہے۔



درست بیرومیٹر میں اوپر ویکیوم ہوتا ہے؛ پھنسی ہوئی ہوا مرکری کالم کو نیچے دھکیل دیتی ہے۔

سوال: زرافہ اپنی لمبی گردن اچانک اوپر اٹھائے تو یہ لمبی گردن اس کے لیے مسئلہ کیوں نہیں بنتی؟

جواب: گردن کی بہت زیادہ اونچائی کی وجہ سے دل اور دماغ کے درمیان خون کے پریشر کا فرق بڑا ہوتا ہے، کیونکہ سیال کا پریشر اونچائی پر منحصر ہے ($P = \rho g h$)۔ اتنی لمبی گردن کی اچانک حرکت دماغ تک پہنچنے والے خون کے پریشر میں بڑی تبدیلی پیدا کرسکتی تھی۔ تاہم زرافے کے جسم میں ایک خاص پریشر کنٹرول کرنے والا نظام (مضبوط دل اور گردن کی نسوں میں والوز) ہوتا ہے جو دماغ میں خون کا پریشر متوازن رکھتا ہے، اس لیے لمبی گردن اچانک اٹھانا اسے نقصان نہیں پہنچاتا۔

سوال: سادہ بیرومیٹر میں استعمال ہونے والی شیشے کی ٹیوب کا سرا ٹھیک سے سیل نہ ہو اور کچھ لیک موجود ہو تو کیا اثر ہوگا؟

جواب: درست بیرومیٹر میں بند سرے کے اوپر ویکیوم ہوتا ہے۔ اگر لیک ہو تو اس جگہ ہوا داخل ہوکر مرکری پر اوپر سے پریشر ڈالتی ہے۔ یہ اضافی پریشر مرکری کو نیچے دھکیل دیتا ہے، اس لیے مرکری کالم گر جاتا ہے اور بیرومیٹر غلط (کم) ریڈنگ دیتا ہے؛ یہ اصل ہوائی دباؤ ماپنے کے قابل نہیں رہتا۔

سوال: اس بیان پر تبصرہ کریں: ”کثافت (density) مادے کی خاصیت ہے، نہ کہ اس مادے سے بنے کسی جسم کی۔“

جواب: یہ بیان درست ہے۔ کثافت = ماس/حجم کسی مادے کے لیے مقرر ہوتی ہے اور جسم کی جسامت یا شکل پر منحصر نہیں۔ مثلاً ایک چھوٹی کیل اور ایک بڑی لوہے کی سلاخ مختلف اجسام ہیں، مگر دونوں لوہے کے ہیں اور دونوں کی کثافت ایک جیسی ($7800\ kg\ m^{-3}$) ہے۔ مادہ بڑھانے سے ماس اور حجم دونوں ساتھ بڑھتے ہیں، اس لیے کثافت وہی رہتی ہے۔ لہٰذا کثافت مادے کی خاصیت ہے، کسی خاص جسم کی نہیں۔

سوال: انجینئر کسی بڑی عمارت (structure) کا بوجھ کیسے تخمینہ کرتا ہے؟

جواب: انجینئر اس کے لیے کثافت استعمال کرتے ہیں۔ چونکہ کثافت = ماس/حجم، اس لیے کسی عمارت کا ماس (اور یوں وزن/بوجھ) اس کے تعمیراتی مادے کے حجم اور معلوم کثافت سے تخمینہ کیا جاسکتا ہے (بوجھ = کثافت × حجم × g)۔

اسی لیے انجینئر اور آرکیٹیکٹ سڑکوں، پلوں اور عمارتوں کی ڈیزائننگ اور بنیادوں و ستونوں کے لیے درکار مضبوطی کا تخمینہ لگاتے وقت تعمیراتی مادے کی کثافت کا خاص خیال رکھتے ہیں۔

EXAMPAPERDESK.COM