باب 5: ورک، انرجی اور پاور

مشق: مختصر جوابات کے سوالات

نویں جماعت — فزکس (اردو میڈیم) — بورڈ لیول

سوال 5.1: ورک کتنا ہوگا جب ایک جسم پر فورس لگائی جاتی ہے لیکن وہ ساکن رہتا ہے؟

جواب: ورک کا انحصار ڈسپلیسمنٹ پر ہوتا ہے: $W = F \times S$۔ اگر جسم ساکن رہے تو اس کی ڈسپلیسمنٹ $S = 0$ ہوتی ہے، اس لیے $W = F \times 0 = 0$۔ یعنی فورس چاہے کتنی ہی بڑی کیوں نہ ہو، کوئی ورک نہیں ہوتا۔ مثال کے طور پر ایک آدمی دیوار کو زور سے دھکیلتا ہے مگر دیوار حرکت نہیں کرتی، اس لیے کیا گیا ورک صفر ہوتا ہے۔

سوال 5.2: ایک آہستہ چلتی ہوئی کار کی کائنیٹک انرجی ایک تیز رفتار موٹرسائیکل سے زیادہ ہوسکتی ہے۔ یہ کیسے ممکن ہے؟

جواب: کائنیٹک انرجی $E_k = ½\, m v^2$ ماس اور ولاسٹی دونوں پر منحصر ہے۔ کار کا ماس موٹرسائیکل سے کہیں زیادہ ہوتا ہے۔ اگرچہ کار آہستہ چلتی ہے، مگر اس کا بڑا ماس $½mv^2$ کو ہلکی مگر تیز موٹرسائیکل کے مقابلے میں زیادہ کر دیتا ہے۔ اسی لیے بھاری اور آہستہ کار، ہلکی اور تیز موٹرسائیکل سے زیادہ کائنیٹک انرجی رکھ سکتی ہے۔

سوال 5.3: ایک فورس F_1 10 سیکنڈ میں 5 جول ورک کرتی ہے۔ ایک دوسری فورس F_2 5 سیکنڈ میں 3 جول ورک کرتی ہے۔ کونسی فورس زیادہ پاور کی حامل ہے؟

جواب: پاور $P = W / t$۔ F_1 کے لیے: $P_1 = 5\ J \div 10\ s = 0.5\ W$۔ F_2 کے لیے: $P_2 = 3\ J \div 5\ s = 0.6\ W$۔ چونکہ $P_2 > P_1$، اس لیے دوسری فورس F_2 زیادہ پاور کی حامل ہے۔ اگرچہ یہ کم کُل ورک کرتی ہے، مگر یہ ورک کم وقت میں کرتی ہے، اسی لیے اس کی پاور زیادہ ہے۔

سوال 5.4: دوڑتی ہوئی خاتون سیڑھی پر چڑھتی ہے۔ اس دوران وہ 4500 جول گریوی ٹیشنل پوٹینشل انرجی حاصل کرلیتی ہے۔ اگر وہ اسی سیڑھی پر دوگنا سپیڈ سے چڑھے تو کتنی پوٹینشل انرجی حاصل کرے گی؟

جواب: گریوی ٹیشنل پوٹینشل انرجی $E_p = mgh$ ہے، جو صرف ماس، g اور بلندی h پر منحصر ہے، سپیڈ پر نہیں۔ سیڑھی کی بلندی اور خاتون کا ماس وہی رہتے ہیں، اس لیے حاصل ہونے والی پوٹینشل انرجی اب بھی 4500 جول ہی ہوگی۔ دوگنی سپیڈ سے دوڑنے سے صرف اس کی پاور (فی سیکنڈ کیا گیا ورک) بڑھتی ہے، پوٹینشل انرجی نہیں بڑھتی۔

سوال 5.5: ورک اور اس کے SI یونٹ کی تعریف کریں۔

جواب: ورک: فورس کی مقدار اور فورس کی سمت میں طے شدہ فاصلے کے حاصلِ ضرب کو ورک کہتے ہیں، یعنی $W = F \times S$۔ اس کا SI یونٹ جول (J) ہے۔ ایک جول ورک اُس وقت ہوتا ہے جب ایک نیوٹن فورس کسی جسم کو اپنی سمت میں ایک میٹر حرکت دے، یعنی $1\ J = 1\ N \times 1\ m$۔

سوال 5.6: اگر ماس m کا ایک جسم بلندی h تک اٹھایا جائے تو اس کی پوٹینشل انرجی کتنی ہوگی؟

EXAMPAPERDESK.COM

جواب: جب کسی جسم کو بلندی h تک اٹھایا جاتا ہے تو گریوٹی کے خلاف ورک کیا جاتا ہے جو جسم میں گریوی ٹیشنل پوٹینشل انرجی کے طور پر ذخیرہ ہوجاتا ہے۔ اٹھانے کے لیے درکار فورس جسم کے وزن $w = mg$ کے برابر ہوتی ہے۔ اس لیے پوٹینشل انرجی = فورس × بلندی = mgh۔ یعنی $E_p = mgh$، جہاں h ریفرنس لیول سے ناپی جاتی ہے۔

سوال 5.7: ایک متحرک جسم کی کائنیٹک انرجی معلوم کرنے کا فارمولا اخذ کریں۔

جواب: کائنیٹک انرجی جسم کو روکنے کے لیے کیے گئے ورک کے برابر ہوتی ہے:

$E_k = F \times S$۔ $S = (v/2)t$، $F = ma$ اور $a = v/t$ استعمال کرتے ہوئے:

$$E_k = ma \times S = m(v/t) \times (v/2)\, t = \tfrac{1}{2} m v^2$$

چنانچہ کائنیٹک انرجی $E_k = \tfrac{1}{2} m v^2$، جہاں m ماس اور v ولاسٹی ہے۔

سوال 5.8: پاور سے کیا مراد ہے؟ اس کے SI یونٹ کی تعریف کریں۔

جواب: پاور: ورک کرنے کی شرح (فی وقت) کو پاور کہتے ہیں، یعنی $P = W / t$۔ اس کا SI یونٹ واٹ (W) ہے۔ ایک واٹ اُس سسٹم کی پاور ہے جو ایک سیکنڈ میں ایک جول ورک کرے، یعنی $1\ W = 1\ J/s$۔

سوال 5.9: کسی ورکنگ سسٹم کی ایفیشینسی سے کیا مراد ہے؟ ایک سسٹم کی ایفیشینسی 100 فیصد کیوں نہیں ہوسکتی؟

جواب: ایفیشینسی مفید آؤٹ پٹ انرجی اور کل ان پٹ انرجی کی نسبت کو کہتے ہیں: ایفیشینسی = مفید آؤٹ پٹ انرجی ÷ کل ان پٹ انرجی (فیصد کے لیے 100×)۔ کوئی سسٹم 100 فیصد ایفیشینسی نہیں رکھ سکتا کیونکہ ہر انرجی تبدیلی میں کچھ انرجی، خاص طور پر فرکشن اور ہوا کی مزاحمت کی وجہ سے، حرارت کی صورت ضائع ہوجاتی ہے۔ چونکہ آؤٹ پٹ ہمیشہ ان پٹ سے کم ہوتی ہے، اس لیے ایفیشینسی ہمیشہ 100 فیصد سے کم رہتی ہے۔

سوال 5.10: قابلِ تجدید اور ناقابلِ تجدید انرجی ذرائع میں کیا فرق ہے؟

جواب: قابلِ تجدید ذرائع وہ ہیں جو استعمال کے بعد قدرت کی طرف سے دوبارہ بحال ہوجاتے ہیں اور کبھی ختم نہیں ہوتے، جیسے ہائیڈرو الیکٹرک، شمسی، ہوا، جوار بھاٹا (tidal)، لہروں اور جیوتھرمل انرجی۔ ناقابلِ تجدید ذرائع وہ ہیں جو مسلسل استعمال سے ختم ہوجاتے ہیں اور آسانی سے دوبارہ نہیں بنتے، جیسے فوسل فیولز (کوئلہ، تیل، قدرتی گیس) اور نیوکلیئر فیول۔ قابلِ تجدید ذرائع عموماً آلودگی سے پاک ہوتے ہیں جبکہ ناقابلِ تجدید ذرائع عموماً آلودگی پیدا کرتے ہیں۔

EXAMPAPERDESK.COM