باب 5: ورک، انرجی اور پاور

تعمیری فکر کے سوالات

نویں جماعت — فزکس (اردو میڈیم) — بورڈ لیول

سوال 5.1: کیا کسی جسم کی کائنیٹک انرجی منفی ہوسکتی ہے؟

جواب: نہیں۔ کائنیٹک انرجی $E_k = ½ m v^2$ ہے۔ ماس m ہمیشہ مثبت ہوتا ہے اور v^2 (ولاسٹی کا مربع) ہمیشہ مثبت یا صفر ہوتا ہے، چاہے ولاسٹی منفی ہی کیوں نہ ہو۔ اس لیے $½mv^2$ کبھی منفی نہیں ہوسکتی؛ اس کی کم سے کم قیمت صفر ہے، جب جسم ساکن ہو۔ چنانچہ کائنیٹک انرجی ہمیشہ مثبت یا صفر ہوتی ہے، منفی کبھی نہیں۔

سوال 5.2: کس کی کائنیٹک انرجی زیادہ ہوگی: ولاسٹی v سے چلتا ایک جسم، یا اس سے دوگنا بھاری مگر v/2 ولاسٹی سے چلتا جسم؟

جواب: پہلا جسم (ماس m، سپیڈ v): $E_{k1} = ½ m v^2$۔ دوسرا جسم (ماس 2m، سپیڈ v/2): $E_{k2} = ½ (2m)(v/2)^2 = ½ × v^2 × 2m/v^2 ¼ m = 4$۔ یعنی $E_{k1} = ½mv^2$ اور $E_{k2} = ¼mv^2$؛ پہلا دوسرے سے دوگنا ہے۔ ولاسٹی v سے چلنے والا ہلکا جسم زیادہ کائنیٹک انرجی رکھتا ہے، کیونکہ کائنیٹک انرجی ولاسٹی کے مربع پر منحصر ہے، اس لیے ولاسٹی کا اثر ماس سے زیادہ ہوتا ہے۔

سوال 5.3: ایک کار خمدار (curved) سڑک پر یکساں سپیڈ سے حرکت کر رہی ہے۔ کیا اس کی کائنیٹک انرجی تبدیل ہو رہی ہے؟

جواب: نہیں۔ کائنیٹک انرجی $E_k = ½ m v^2$ ولاسٹی کی مقدار (سپیڈ) پر منحصر ہے، اس کی سمت پر نہیں۔ خمدار سڑک پر صرف حرکت کی سمت بدلتی ہے جبکہ سپیڈ مستقل رہتی ہے، اس لیے v نہیں بدلتی اور کائنیٹک انرجی وہی رہتی ہے۔ (ولاسٹی ایک ویکٹر ہے جو سمت بدلنے سے بدل جاتی ہے، مگر کائنیٹک انرجی ایک اسکیلر ہے جو صرف سپیڈ پر منحصر ہے۔)

سوال 5.4: اس بیان پر تبصرہ کریں: ”ایک جسم میں ایک جول پوٹینشل انرجی ہے۔“

جواب: پوٹینشل انرجی صرف کسی منتخب ریفرنس لیول کی نسبت بامعنی ہوتی ہے، کیونکہ $E_p = mgh$ اور h اسی لیول سے ناپی جاتی ہے۔ صرف یہ کہنا کہ ”جسم میں ایک جول پوٹینشل انرجی ہے“ نامکمل ہے جب تک ریفرنس پوزیشن نہ بتائی جائے — وہی جسم میز، فرش یا زمین کی نسبت مختلف پوٹینشل انرجی رکھتا ہے۔ اس لیے یہ بیان تب درست ہے جب اس کا مطلب ہو کہ کسی مقررہ ریفرنس لیول کی نسبت $mgh = 1\ J$ ہے۔

سوال 5.5: موٹروے پر سفر کے دوران کبھی کبھی گاڑیوں کے ٹائر پھٹ جاتے ہیں۔ اس کی کیا وجہ ہے؟

جواب: جب گاڑی چلتی ہے تو ٹائر اور سڑک کے درمیان فرکشن کے خلاف ورک کیا جاتا ہے، اور یہ ورک حرارتی انرجی میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ موٹروے کی تیز رفتاری پر مسلسل بہت زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے، جس سے ٹائر کے اندر

موجود ہوا کا درجہ حرارت اور دباؤ بڑھ جاتا ہے۔ جب یہ دباؤ حد سے زیادہ ہوجائے تو ٹائر پھٹ جاتا ہے۔ یہ میکانی انرجی کے حرارت میں تبدیل ہونے کا نتیجہ ہے۔

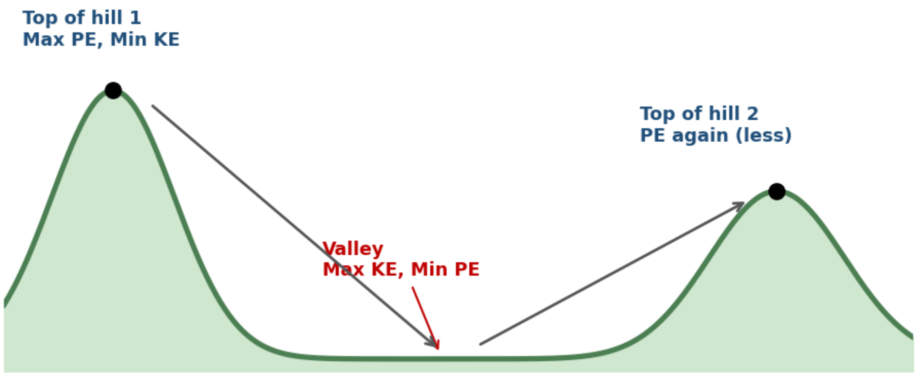
سوال 5.6: سٹریٹ میں کرکٹ کھیلتے ہوئے ایک بال کھڑکی سے ٹکرا کر شیشہ توڑ دیتی ہے۔ اس واقعہ میں انرجی کی تبدیلیاں بیان کریں۔

جواب: بلے باز کے مسلز خوراک سے حاصل کیمیائی انرجی استعمال کرکے بال پر ورک کرتے ہیں اور اسے کائنیٹک انرجی دیتے ہیں۔ چلتی ہوئی بال یہ کائنیٹک انرجی اپنے ساتھ لے جاتی ہے۔ کھڑکی سے ٹکرانے پر بال کی کائنیٹک انرجی شیشے کو منتقل ہوتی ہے جو ورک کرکے اسے توڑ دیتی ہے، اور باقی انرجی آواز اور حرارت کی صورت ضائع ہوجاتی ہے۔ مختصراً: کیمیائی انرجی ← کائنیٹک انرجی ← شیشے پر ورک (ٹوٹنا) + آواز + حرارت۔

سوال 5.7: پانی کے بہاؤ کی مخالف سمت میں کشتی چلاتے ہوئے ایک شخص ساحل کی نسبت ساکن ہے۔ کیا وہ ورک کر رہا ہے؟

جواب: ساحل کی نسبت کشتی کی ڈسپلیسمنٹ صفر ہے کیونکہ آدمی بہاؤ کے مخالف اتنا زور لگاتا ہے کہ کرنٹ کا اثر برابر ہوجائے، اس لیے کشتی اپنی جگہ رہتی ہے۔ چونکہ $W = F \times S$ اور ساحل کی نسبت $S = 0$، اس لیے ساحل کی نسبت کیا گیا ورک صفر ہے۔ البتہ بہتے ہوئے پانی کی نسبت وہ اب بھی ورک کر رہا ہے، کیونکہ پانی اس کے پاس سے گزرتا ہے اور وہ اس پر فورس لگاتا ہے۔ یعنی جواب ریفرنس فریم پر منحصر ہے؛ ساحل کی نسبت کوئی ورک نہیں ہوتا۔

سوال 5.8: ڈھلوان پہاڑی کی چوٹی سے ایک سائیکلسٹ بغیر پیڈل گھمائے دوسری پہاڑی کی چوٹی تک چلا جاتا ہے۔ (i) اس واقعہ کی شکل بنائیں (ii) پوٹینشل اور کائنیٹک انرجی کے حوالے سے تجزیہ کریں۔



(شکل: پہلی پہاڑی — زیادہ سے زیادہ PE؛ وادی — زیادہ سے زیادہ KE؛ دوسری پہاڑی — کم PE)

جواب: پہلی (اونچی) پہاڑی کی چوٹی پر سائیکلسٹ لمحہ بھر کے لیے زیادہ سے زیادہ بلندی پر تقریباً ساکن ہوتا ہے، اس لیے اس کی پوٹینشل انرجی زیادہ سے زیادہ اور کائنیٹک انرجی کم سے کم ہوتی ہے۔ بغیر پیڈل گھمائے نیچے آتے ہوئے اس کی بلندی کم ہوتی ہے اور پوٹینشل انرجی کائنیٹک انرجی میں بدلتی جاتی ہے — وادی میں اس کی کائنیٹک انرجی زیادہ سے زیادہ اور پوٹینشل انرجی کم سے کم (سب سے زیادہ سپیڈ) ہوتی ہے۔ اگلی پہاڑی پر چڑھتے ہوئے کائنیٹک انرجی دوبارہ پوٹینشل انرجی میں بدلتی ہے، اس لیے وہ اوپر جاتے ہوئے سست ہوجاتا ہے۔ چونکہ کچھ انرجی فرکشن اور

ہوا کی مزاحمت میں مسلسل ضائع ہوتی رہتی ہے، اس لیے دوسری پہاڑی پہلی سے نیچی ہونی چاہیے — وہ اتنی ہی بلندی تک دوبارہ نہیں پہنچ سکتا۔

سوال 5.9: حرارتی انرجی کے حوالے سے درختوں کی لکڑی کیا قابلِ تجدید انرجی ہے؟ تبصرہ کریں۔

جواب: جی ہاں، لکڑی (timber) حرارتی انرجی کا قابلِ تجدید ذریعہ ہے۔ لکڑی بایوماس کی ایک شکل ہے، اور اسے جلانے سے اس میں ذخیرہ کیمیائی انرجی حرارت کی صورت خارج ہوتی ہے۔ درخت ایک قدرتی وسیلہ ہیں جنہیں دوبارہ اُگایا جاسکتا ہے — کاٹے گئے درختوں کی جگہ نئے درخت لگا کر معقول وقت میں اُگائے جاسکتے ہیں۔ جب تک درخت اُسی رفتار سے دوبارہ لگائے جائیں جس رفتار سے استعمال ہوتے ہیں، ان کی فراہمی بحال رہتی ہے، اس لیے لکڑی قابلِ تجدید ہے۔ (تاہم اگر درخت اُگنے کی رفتار سے زیادہ تیزی سے کاٹے جائیں تو یہ فائدہ ختم ہوجاتا ہے اور جنگلات کی کٹائی کا مسئلہ پیدا ہوتا ہے۔)

EXAMPAPERDESK.COM