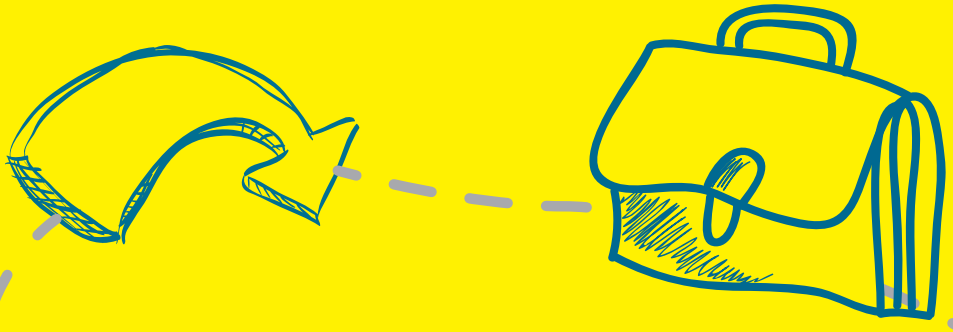
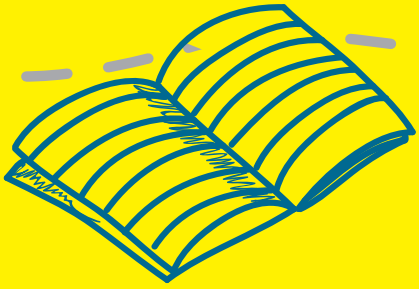


بخشی از
کتاب کار
علوم هفتم
انتشارات تک رقمی‌ها



کتاب کار علوم هفتم

آموزش تشریحی و الگوریتمی
+
پرسش‌های امتحانی و مفهومی
+
پرسش‌های چهارگزینه‌ای تیزهوشان

کتاب کار علوم هفتم

انتشارات تک رقمی‌ها

به نام خداوند جان و خرد

کتاب کار
علوم هفتم

آموزش تشریحی و الگوریتم + پرسش‌های موضوعی، امتحانی و مفهومی +
پرسش‌های چهارگزینه‌ای مدارس برتر و تیزهوشان

بهاره چرسنج ، معصومه معرفتی، سبا عباسیون

آموزش به روش الگوریتم

- آموزش براساس طبقه‌بندی عناوین متن‌های کتاب درسی
- آموزش تشریحی و مفهومی متون کتاب درسی، شکل‌ها، نمودارها و...

پرسش‌های کار

- پرسش‌های طبقه‌بندی شده براساس عناوین متن‌های کتاب درسی
- جاخالی
- درست و نادرست
- پرسش‌های امتحانی
- پرسش مفهومی
- وصل کردنی

پرسش‌های چهارگزینه‌ای

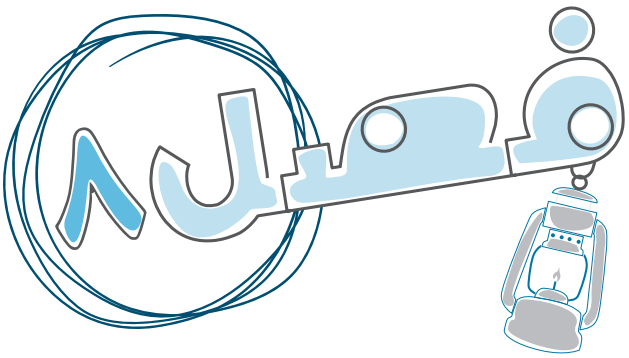
- ویژه مدارس برتر و تیزهوشان

پرسش امتحانی ترم

در کتاب علوم هفتم انتشارات تک‌رقمی‌ها
هر فصل براساس تیترهای متن کتاب درسی
طبقه‌بندی شده و کاملاً با اهداف و گام‌های
آموزشی کتاب درسی منطبق است.

ترجمه: کلمهٔ امتحانی در انتهای پرسش به معنی
احتمال آمدن آن پرسش در امتحان‌های میان
ترم و پایان ترم می‌باشد

تک‌رقمی‌ها
TAK RAGHAMIHA
PUBLICATIONS
هفتمی‌ها
با ما تک‌رقمی شوید



انرژی و تبدیل‌های آن

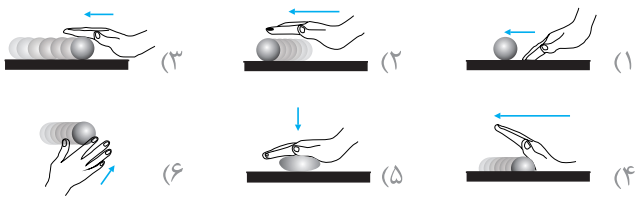
آموزش به روش الگوریتم

کار و انرژی

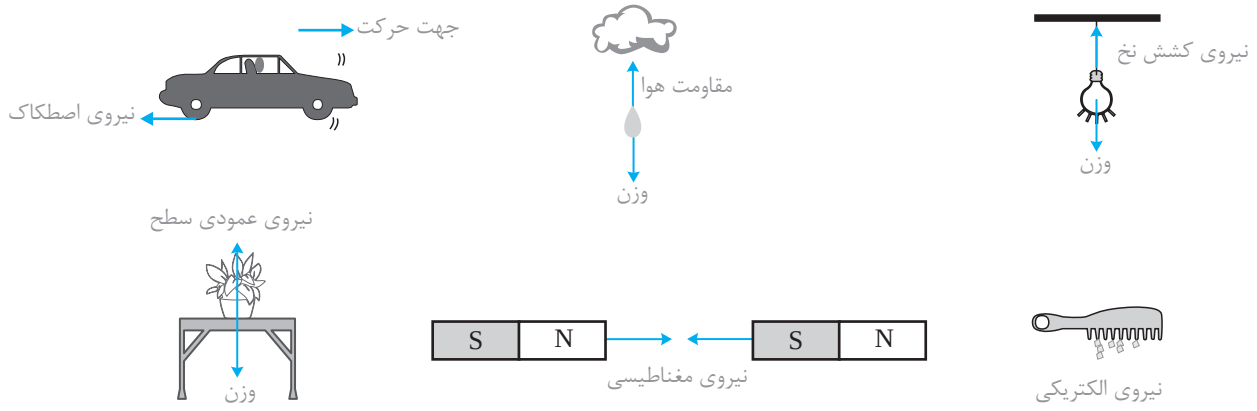
نیرو

تعریف: نیرو یکی از اثرهای متقابل دو جسم بر یکدیگر است. هرگاه جسمی را بکشیم یا هل بدهیم به آن نیرو وارد کرده‌ایم. با مصرف انرژی نیز می‌توان نیرو وارد کرد (نیرو عامل کشش و رانش است).

- وارد کردن نیرو بر جسم ممکن است سبب
  - ۱) شروع حرکت آن شود.
  - ۲) سریع‌تر شدن حرکت آن شود.
  - ۳) کند شدن حرکت آن شود.
  - ۴) توقف حرکت آن شود.
  - ۵) تغییر شکل آن شود.
  - ۶) تغییر جهت حرکت آن شود.
  - ۷) تغییر گشتاور (اثر چرخشی نیرو) شود.



- مشخصه‌های نیرو
  - نماد: F
  - مقدار (اندازه)
  - یکا (واحد): نیوتن (N)
  - جهت
  - وسیلهٔ اندازه‌گیری: نیروسنج
- انواع نیرو
  - تماسی؛ دو جسم باید با هم در تماس باشند تا به هم نیرو وارد کنند. مانند: اصطکاک، عمودی سطح (تکیه‌گاه)، مقاومت هوا، کشش نخ
  - غیرتماسی؛ دو جسم بدون تماس با هم نیز می‌توانند به هم نیرو وارد کنند. مانند: جاذبه گرانشی زمین (وزن)، مغناطیسی، الکتریکی

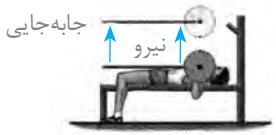


کار

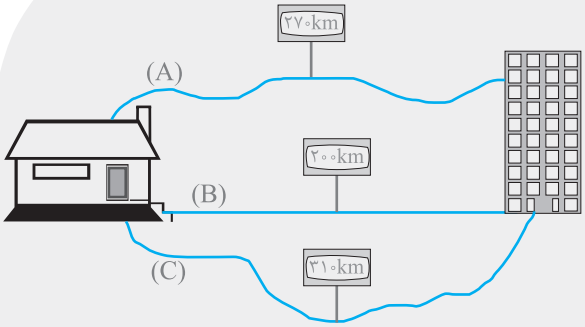
مفهوم

کار در زندگی روزمره: دقیق نیست و مقدار آن قابل اندازه‌گیری نمی‌باشد، مفاهیمی مثل تلویزیون دیدن، خواندن و فکر کردن.

کار در علم فیزیک: هرگاه به جسمی نیرویی وارد شود و جسم در راستای نیروی وارد شده (و نه لزوماً در جهت نیرو) جابه‌جا شود آن نیرو برروی جسم، کار انجام داده است؛ در واقع این نیرو باعث تغییر در وضعیت حرکت جسم می‌شود.



مفهوم جابه‌جایی (d) و مسافت طی شده (L)



در شکل روبه‌رو اگر شخصی بخواهد از منزل تا محل کار خود برود سه مسیر پیش رو دارد. مسافتی که طی شده به مسیری بستگی دارد که انتخاب می‌کند، مثلاً اگر از مسیر (A) برود، مسافتی حدود ۲۷۰ کیلومتر و اگر از مسیر (B) برود، مسافتی حدود ۲۰۰ کیلومتر را طی خواهد کرد.

اگر مسیر A را برای رفتن به محل کار و مسیر B را برای برگشت به منزل انتخاب کرده باشد، مسافتی که طی کرده است برابر است با:

$۲۷۰ + ۲۰۰ = ۴۷۰\text{km}$

اما برای محاسبهٔ جابه‌جایی کافی است فاصلهٔ خط مستقیم بین نقطهٔ شروع تا نقطهٔ پایان را اندازه‌گیری کنیم که این فاصله به مسافت طی شده و مسیر حرکت بستگی ندارد؛ به عبارتی جابه‌جایی کوتاه‌ترین فاصله بین مبدأ و مقصد است. مطابق شکل اگر آن شخص هرکدام از مسیرها تا محل کار را انتخاب کند فقط ۲۰۰ کیلومتر جابه‌جا شده است. حال اگر او بعد از کار به منزل برگردد جابه‌جایی او در این رفت و برگشت برابر صفر است. چون جابه‌جایی میزان دور شدن از مکان اولیه است و این شخص دوباره به مکان اولیه بر می‌گردد؛ پس جابه‌جایی او صفر است.

در فیزیک جابه‌جایی یک کمیت برداری است و علاوه بر اندازه، جهت آن نیز باید مشخص شود. ولی مسافت یک کمیت اسکالر (نرده‌ای) می‌باشد.

نکته: زمانی جابه‌جایی و مسافت طی شده برابر خواهند بود که هر دو هم جهت بوده و مسیر مستقیم باشد.

مثال: اگر جسمی روی یک مسیر دایره‌ای شکل حرکت کند و به جای اول برگردد مسافت و جابه‌جایی آن به ترتیب برابر است با:

مسافت= محیط دایره　　جابه‌جایی= صفر، زیرا به نقطه اول بازگشته است.

هنگام انجام کار

انرژی از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌شود.

مثال: با ضربه‌ای که به کمک راکت به توپ می‌زنیم، انرژی حرکتی (مکانیکی) را از راکت به توپ منتقل می‌کنیم.

انرژی از شکلی به شکل دیگر تبدیل می‌شود.

مثال: در گرم کردن دست ها به کمک مالش آن‌ها انرژی حرکتی (ماهیچه‌ای) به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود.

عوامل مؤثر در کار

مقدار نیرو (F)

مقدار جابه‌جایی (d)

مشخصه‌های کار

نماد: W

فرمول محاسبه:

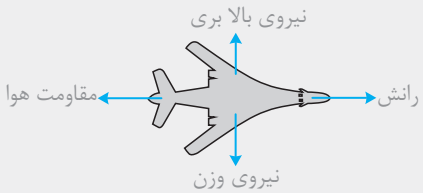
$W = F \times d$ یا جابه‌جایی × نیرو = کار

N.m یا J　N　m　　نیوتون متر یا ژول　نیوتون　متر

نکته: $۱\text{kJ} = ۱۰۰۰\text{J}$

مثال ۱: هواپیمایی با نیروی رانش ۳۶۰ نیوتن، ۷۰ متر در آسمان رو به جلو حرکت می‌کند. کار نیروی رانش چند ژول است؟

پاسخ:



جابه‌جایی × نیرو = کار

$F = ۳۶۰N$
$d = ۷۰m$
$W = ?$

$W = F \times d$
$W = ۳۶۰ \times ۷۰ = ۲۵۲۰۰J$

مثال ۲: اگر کاری که نیروی وزن در سقوط یک گلدان از طبقه اول یک ساختمان که در ارتفاع ۳ متری سطح زمین قرار دارد، ۱۲۰ ژول باشد جرم گلدان چند کیلوگرم است؟

پاسخ: برای محاسبهٔ جرم ابتدا لازم است مقدار نیرو را بدست آوریم.

$d = ۳m \qquad W = ۱۲۰J \qquad F = ?$

$W = F \times d \Rightarrow ۱۲۰ = F \times ۳ \Rightarrow F = ۴۰N$

نکته: در فیزیک جابه‌جایی‌های عمودی را با h و جابه‌جایی های افقی را با d نمایش می‌دهیم.

نیرویی که کار انجام می‌دهد نیروی وزن است، پس داریم:

$F = W = m \times g \; (g \simeq ۱۰ \frac{N}{kg})$:(می‌دانیم)

$۴۰ = m \times ۱۰ \Rightarrow m = ۴kg$

مثال ۳: یک بار با نیروی ۸ نیوتن و بار دیگر با نیروی ۶ نیوتن جعبه‌ای را ۵ متر جابه‌جا می‌کنیم. چه تغییری در کار انجام شده ایجاد می‌شود؟

پاسخ:

$F_۱ = ۸N$
$d = ۵m$
$W_۱ = ?$

$W_۱ = F_۱ \times d$
$W_۱ = ۸ \times ۵$
$W_۱ = ۴۰J$

$F_۲ = ۶N$
$d = ۵m$
$W_۲ = ?$

$W_۲ = F_۲ \times d$
$W_۲ = ۶ \times ۵$
$W_۲ = ۳۰J$

$\Rightarrow W = W_۱ - W_۲ = ۴۰ - ۳۰ = ۱۰J$ (۱۰ ژول کم می‌شود.)

مثال ۴: چتربازی را در نظر بگیرید که در حال سقوط است. نیروی وزن و نیروی مقاومت هوا هر دو به این چترباز وارد می‌شوند. چترباز در جهت نیروی وزن رو به پایین سقوط می‌کند. پس نیروی وزن برروی چترباز کار انجام می‌دهد. نیروی مقاومت هوا هم در حرکت چترباز کار انجام می‌دهد. نیروی مقاومت هوا رو به بالا و جابه‌جایی چترباز رو به پایین است. پس کاری که نیروی مقاومت هوا روی چترباز انجام می‌دهد باعث کم شدن سرعت سقوط او می‌شود.

تذکر: کار نیروی وزن به سقوط چترباز کمک می‌کند و کار نیروی مقاومت هوا سرعت سقوط چترباز را کم می‌کند.

مثال ۵: یک موتور با نیروی ۸۹۰ نیوتن، ۷۰ متر طول مسیر مسابقه را طی می‌کند. اگر نیروی اصطکاک ۳۲۰ نیوتنی در مسیر حرکت او وجود داشته باشد: الف) کار نیروی موتور چند ژول است؟ ب) کار نیروی اصطکاک چند ژول است؟ پ) کل کار انجام شده در این جابه‌جایی چقدر است؟

پاسخ: الف) نیروی موتور و جابه‌جایی در یک جهت به موتور وارد می‌شوند پس داریم:

موتور $F = ۸۹۰N$
$d = ۷۰m$
$W = ?$

$W = F \times d$
$W = ۸۹۰ \times ۷۰ \Rightarrow W = ۶۲۳۰۰J$ (کار نیروی موتور)

ب) نیروی اصطکاک در خلاف جهت جابه‌جایی موتور است، پس جلوی حرکت سریع موتور را می‌گیرد.

اصطکاک $F = ۳۲۰N$
$d = ۷۰m$
$W = ?$

$W = F \times d$
$W = ۳۲۰ \times ۷۰ = ۲۲۴۰۰J$ (کار نیروی اصطکاک)

پ) نیروی اصطکاک ۲۲۴۰۰ ژول از نیروی موتور را تلف می‌کند، پس کل کار انجام شده روی موتور برابر است با:

$۶۲۳۰۰ - ۲۲۴۰۰ = ۳۹۹۰۰$ (کل کار انجام شده)

چه زمانی کار انجام نمی‌شود؟

- هنگامی که به جسم نیرو وارد نشود؛ مثل: ماهواره‌ها در خارج از جو.
- هنگامی که به جسم نیرو وارد شود، اما جسم جابه‌جا نشود؛ مثل: هل دادن دیوار

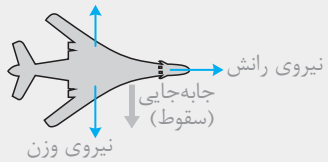
مثال: شخصی که در حال هل دادن دیوار خانه است اما موفق نمی‌شود آن را جابه‌جا کند یا شخصی که یک لیوان آب را در دست نگه داشته است. چون دیوار و لیوان هیچکدام از مکان اولیه خود جابه‌جا نمی‌شوند پس کاری هم انجام نمی‌شود.

«شخصی در حال هل دادن دیوار خانه‌ای»

- نیرویی که به جسم وارد می‌شود بر جهت جابه‌جایی جسم عمود باشد. مثل: کار نیروی وزن در جابه‌جایی افقی

مثال۱: شخصی را در نظر بگیرید که چمدانی را در دست گرفته و رو به جلو حرکت می‌کند، چون برای گرفتن چمدان نیرویی رو به بالا وارد می‌کند، اما در جهت افقی جابه‌جا می‌شود این نیرو کاری انجام نمی‌دهد.

مثال۲: هواپیمایی با نیروی رانش ۱۸۰۰ نیوتن در حال سقوط است. در سقوط هواپیما نیروی رانش عمود بر جابه‌جایی است و کاری انجام نمی‌دهد. نیروی وزن و بالابری در سقوط هواپیما مؤثرند.



مثال۳: در شکل مقابل، یک ماشین ۹۰۰ کیلوگرمی با نیرویی معادل ۱۶۰۰ نیوتن که توسط موتور اتومبیل اعمال می‌شود، در حال حرکت برروی سطح افقی جاده است. اگر جابه‌جایی او ۳ کیلومتر باشد: الف) کدام نیرو یا نیروها روی ماشین کار انجام نمی‌دهند؟ ب) مقدار کار انجام شده توسط موتور ماشین در این جابه‌جایی را محاسبه کنید.

پاسخ: الف) نیروی وزن بر راستای جابه‌جایی عمود است، بنابراین کاری در جابه‌جایی افقی انجام نمی‌دهد.

ب) نیروی موتور در جهت جابه‌جایی اتومبیل است پس داریم:

$F = ۱۶۰۰N$

$d = ۳km = ۳۰۰۰m$

$W = ?J$

$W = F \times d$

$W = ۱۶۰۰ \times ۳۰۰۰ \Rightarrow W = ۴۸۰۰۰۰۰J$

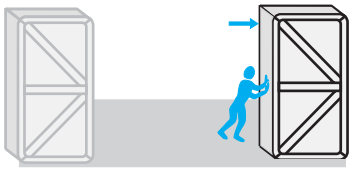
نیروی اصطکاک هم در این جابه‌جایی کار انجام می‌دهد و در واقع مانع حرکت سریع رو به جلوی اتومبیل می‌شود.

نوجه: کار نیروی اصطکاک منفی است زیرا این نیرو باعث بازدارندگی یا کند شدن حرکت می‌شود.

هر چیزی که حرکت کند، انرژی دارد

انرژی

- تعریف: به توانایی انجام کار و ایجاد تغییر در شکل، رنگ، دما، مکان، سرعت و ... انرژی می‌گویند.
- واحد: ژول (J) و کیلوژول (kJ)
- انواع انرژی
  - جنبشی؛ حرکتی (K)
  - پتانسیل(U)
    - کشسانی؛ مانند: فنر کشیده شده
    - گرانشی؛ مانند: جسمی که بالای سطح زمین قرار دارد.
    - شیمیایی؛ مانند: باتری، مواد غذایی و سوخت‌های فسیلی
    - الکتریکی؛ مانند: مجموعه‌ای از بارهای الکتریکی
    - مغناطیسی؛ مانند: آهنربا

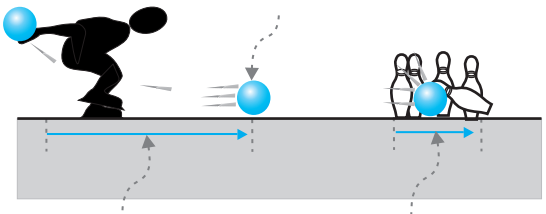


«انرژی جنبشی ماهیچه‌ای فرد به انرژی جنبشی جعبه»

نکته: زمانی که کار انجام می‌شود انرژی منتقل و یا تبدیل می‌شود.

انرژی جنبشی

تعریف: هر جسمی که دارای جنبش و حرکت است، انرژی جنبشی (حرکتی) دارد (K).



عوامل مؤثر:

- سرعت حرکت: با افزایش سرعت حرکت، انرژی جنبشی زیاد می‌شود.

مثال: دو توپ بسکتبال یک شکل و دارای جرم یکسان را در نظر بگیرید. اگر یکی با سرعت بیشتر و دیگری با سرعت کمتر به شیشه پنجره برخورد کند، احتمال شکسته شدن شیشه با توپی که سریع‌تر حرکت می‌کند بیش‌تر است، چون انرژی جنبشی بیشتری دارد.

- جرم جسم متحرک: هرقدر جسم سنگین‌تر باشد، انرژی جنبشی بیشتری دارد.

مثال: تصور کنید که یک کامیون و یک دوچرخه با سرعت برابر در حرکتند. اگر هر دو به یک دیوار برخورد کنند، احتمال آسیب دیدن قسمتی از دیوار که با کامیون برخورد داشته است، بیش‌تر است. چون کامیون جرم بیشتری دارد، سنگین‌تر است و انرژی جنبشی زیادتری نیز دارد.

واحد: ژول (J) و کیلوژول (kJ)

نکته: $K = \frac{۱}{۲} \times m \times v^۲$ (K: انرژی جنبشی، m: جرم، v: سرعت)

مثال: جسمی به جرم ۳ kg با سرعت ۲ m/s در حال حرکت است، انرژی جنبشی آن چند ژول است؟

پاسخ:

$$\text{انرژی جنبشی} = \frac{۱}{۲} \times \text{جرم} \times (\text{سرعت})^۲$$

$$K = \frac{۱}{۲} \times m \times v^۲ = \frac{۱}{۲} \times ۳ \times (۲)^۲ = ۶J$$

انرژی می‌تواند ذخیره شود

انواع انرژی پتانسیل (ذخیره شده)

۱) انرژی پتانسیل گرانشی، ۲) انرژی پتانسیل کشسانی، ۳) انرژی پتانسیل شیمیایی

انرژی پتانسیل گرانشی

تعریف: انرژی ذخیره شده در جسمی که از زمین ارتفاع دارد.

عوامل مؤثر:

- ارتفاع: انرژی پتانسیل گرانشی اجسام بر سطح زمین صفر است؛ با افزایش ارتفاع جسم، انرژی پتانسیل گرانشی آن زیاد می‌شود.

مثال: اگر توپ فوتبالی را یک بار از ارتفاع ۱۰ متری و بار دیگر از ارتفاع ۲۰ متری رها کنیم، در حالت دوم حفره بزرگ‌تری روی زمین ماسه‌ای ایجاد می‌شود.

- جرم: هر قدر جرم جسم بیشتر باشد، انرژی پتانسیل گرانشی بیشتری خواهد داشت.

مثال: اگر بادکنک و توپ فوتبالی را از ارتفاع ۱۰ متری رها کنیم، توپ فوتبال حفره بزرگ‌تری روی زمین ماسه‌ای به جای می‌گذارد.

جاذبه گرانشی: همهٔ اجسام جرم ثابتی دارند پس اگر جاذبهٔ گرانشی وجود نداشته باشد وزن جسم صفر است و انرژی پتانسیل گرانشی هم نداریم.

مثال: اگر دو لیوان شیشه‌ای را در ارتفاع ۵ متری یک‌بار از سطح زمین و بار دیگر در ارتفاع ۵ متری از سطح ماه قرار دهیم، انرژی پتانسیل گرانشی لیوان شیشه‌ای در کرهٔ زمین بیشتر است، چون جاذبهٔ زمین از جاذبهٔ ماه بیش‌تر است.

نکته: $U = (m \times g) \times h$ (U: انرژی پتانسیل گرانشی، m×g: وزن، h: ارتفاع)

مثال: اگر وزن جسمی ۳۰ N باشد و جسم در ارتفاع ۱۰ متری از سطح زمین قرار داشته باشد، انرژی پتانسیل گرانشی آن چند ژول است؟

پاسخ:

انرژی پتانسیل گرانشی = وزن × ارتفاع

$U = m \times g \times h = ۳۰ \times ۱۰ = ۳۰۰ J$

انرژی پتانسیل کشسانی

تعریف: انرژی ذخیره شده در فنر یا هر جسم قابل ارتجاع کشیده یا رها شده.

عوامل مؤثر:
- تغییرات طول: هر قدر فنری در اثر کشیده شدن یا فشرده شدن تغییرات طولی بیشتری داشته باشد، انرژی پتانسیل کشسانی زیادتری دارد.
- سختی و نرمی: هرقدر فنر سخت‌تر باشد، انرژی پتانسیل کشسانی بیشتری در خود ذخیره می‌کند.

نکته: کمک فنرهای خودرو از کمک فنرهای یک دوچرخه سخت‌تر هستند و انرژی پتانسیل کشسانی بیشتری را در خود ذخیره می‌کنند، بنابراین با یک خودرو بسیار آسان‌تر از یک دوچرخه می‌توان از روی دست اندازهای خیابان عبور کرد.

انرژی پتانسیل شیمیایی

انرژی ذخیره شده در انواع سوخت‌های فسیلی، مواد غذایی و باتری‌ها را انرژی پتانسیل شیمیایی گویند.

مقدار کل انرژی ثابت می‌ماند

تبدیل‌های انرژی

تعریف: در پدیده‌های فیزیکی و تغییرات اطراف ما انرژی از صورتی یا نوعی به صورت یا نوع دیگر تبدیل می‌شود.

مثال ۱: در قرار دادن تیر داخل کمان، انرژی جنبشی ماهیچه‌ها به انرژی پتانسیل کشسانی تبدیل می‌شود.

مثال ۲: هنگام پایین آمدن آب آبشار انرژی پتانسیل گرانشی آب به انرژی جنبشی در آب تبدیل می‌شود.

مثال ۳: در یک سشوار انرژی الکتریکی به انرژی گرمایی، مکانیکی و صوتی تبدیل می‌شود.

انتقال انرژی

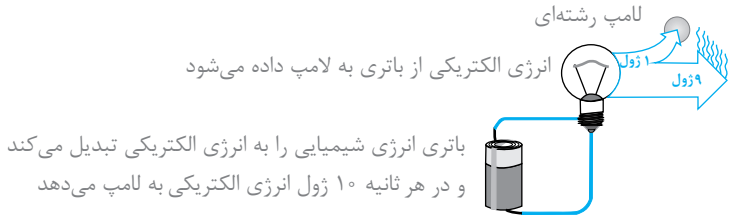
در پدیده‌ها و اتفاقات پیرامون ما انرژی می‌تواند از جسمی به جسم دیگر منتقل شود.

مثال: اگر با پا به توپ ساکنی که روی زمین قرار دارد ضربه بزنیم، توپ در اثر نیروی ضربه جابه‌جا می‌شود. کار ضربه زدن به توپ باعث انتقال انرژی جنبشی به توپ می‌شود. اگر این توپ به توپ دیگری که ساکن است برخورد کند، توپ دوم هم شروع به حرکت می‌کند. یعنی توپ اول که دارای انرژی جنبشی شده است روی توپ دوم کار انجام می‌دهد و باعث جابه‌جایی توپ دوم می‌شود، پس: با انجام کار برروی جسم می‌توان به آن انرژی جنبشی منتقل کرد. این انرژی جنبشی منتقل شده هم می‌تواند کار انجام دهد.

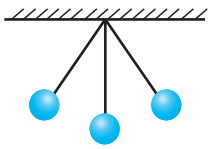
کار انجام شده روی جسم = تغییرات انرژی جنبشی آن

قانون پایستگی انرژی

انرژی هرگز نه به وجود می‌آید و نه از بین می‌رود بلکه تنها از شکلی به شکل دیگر تبدیل می‌شود و مقدار کل آن همواره ثابت است.



در یک آونگ همواره انرژی پتانسیل گرانشی به انرژی جنبشی و مقداری اصطکاک تبدیل می‌شود.



انرژی مکانیکی

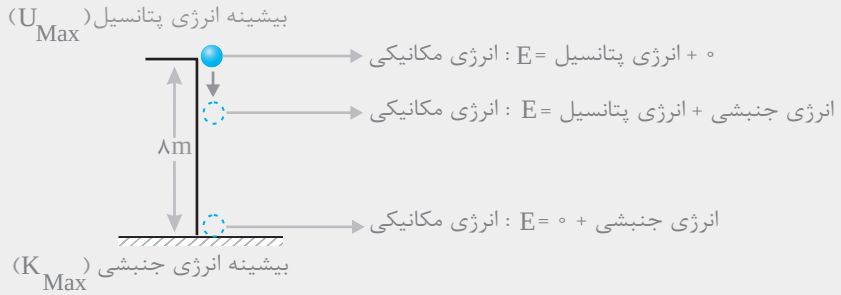
به مجموع انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی یک جسم انرژی مکانیکی می‌گوییم و آن را با E نشان می‌دهیم:

انرژی جنبشی + انرژی پتانسیل = انرژی مکانیکی

$E = U + K$

انرژی مکانیکی طبق اصل پایستگی در تمام طول مسیر حرکت یک جسم در صورتی که اصطکاکی وجود نداشته باشد، یک مقدارِ ثابت است. یعنی انرژی مکانیکی در ابتدای مسیر، میانهٔ راه و در انتهای آن دقیقاً با هم برابر است.

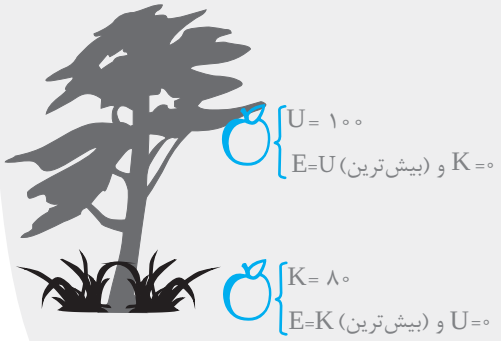
مثال۱: یک گوی از جنس فولاد را در نظر بگیرید که در ارتفاع ۸ متری سطح زمین قرار دارد. چون گوی در این ارتفاع ساکن است تمام سهم انرژی مکانیکی آن از انرژی پتانسیلی است که به خاطر ارتفاع در گوی ذخیره شده است. وقتی گوی از ارتفاع ۸ متری سطح زمین رها می‌شود کم‌کم انرژی پتانسیل گرانشی آن کاهش می‌یابد و چون انرژی هرگز از بین نمی‌رود این میزان انرژی کاهش یافته به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود، به طوری‌که وقتی گوی به زمین می‌رسد، بیشترین انرژی جنبشی را دارد و انرژی پتانسیل گرانشی آن صفر می‌شود.



مثال۲: سیبی را در نظر بگیرید که روی شاخهٔ درختی قرار دارد. سیب در این جا فقط انرژی پتانسیل گرانشی دارد.

انرژی مکانیکی : E = انرژی پتانسیل + انرژی جنبشی $= ۱۰۰J + ۰J = ۱۰۰J$

سیب هنگامی که رها می‌شود در صورتی که نیروی مقاومت هوا را در نظر بگیریم، بخشی از انرژی سیب صرف غلبه بر این نیروی مقاوم می‌شود، پس هنگامی که به زمین می‌رسد مقدار انرژی مکانیکی آن از مقدار انرژی مکانیکی که روی شاخهٔ درخت داشت کم‌تر می‌شود.

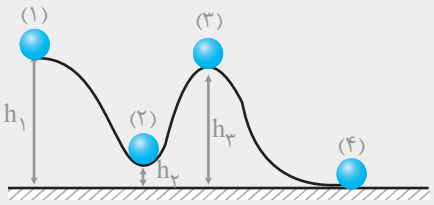


در صورتی که نیروهای مقاوم وجود داشته باشند اختلاف انرژی مکانیکی دو نقطه برابر کاری است که صرف غلبه بر نیروهای مقاوم می‌شود.

انرژی مکانیکی : E = انرژی پتانسیل + انرژی جنبشی $= ۸۰J + ۰J = ۸۰J$

کاری که صرف غلبه بر نیروی مقاومت هوا شده است: $۱۰۰ - ۸۰ = ۲۰J$

مثال۳: در شکل زیر به خوبی اصل پایستگی انرژی و تبدیل انواع انرژی قابل مشاهده است.



گلوله از نقطه (۱) رها می‌شود و پس از عبور از نقطه (۲) و (۳) در نقطه (۴) به حرکت خود ادامه می‌دهد. این گلوله در نقطه (۱) دارای انرژی پتانسیل گرانشی (U)، در نقطه (۲) هم دارای انرژی جنبشی (K) و هم پتانسیل گرانشی (U)، در نقطه (۳) هم دارای انرژی پتانسیل گرانشی و هم انرژی جنبشی و در نقطه (۴) فقط دارای انرژی جنبشی است.

در مقایسه انرژی پتانسیل گرانشی چون ارتفاع نقطه (۱) بیش‌تر از نقطه (۳) و نقطه (۳) بیش‌تر از نقطه (۲) است، بنابراین: $U_۱ > U_۳ > U_۲$

(از اصطکاک صرف‌نظر شده است).

بدن ما به انرژی نیاز دارد

انرژی موجود در مواد غذایی

- نوع: انرژی پتانسیل شیمیایی

مثال: انرژی موجود در بستنی وانیلی ۹/۳ کیلوژول بر گرم است. یعنی در هر گرم از بستنی وانیلی به اندازهٔ ۹/۳ کیلوژول انرژی شیمیایی وجود دارد.

- یکا (واحد)
  - کیلوژول (kJ) — $۱kJ = ۱۰۰۰J$
  - کیلوکالری (kcal) — $۱kcal = ۴۲۰۰J$
- تبدیل یکاها: یک کیلوکالری معادل ۴۲۰۰ ژول است: $kcal \xrightleftharpoons[\div ۴۲۰۰]{\times ۴۲۰۰} J$
- خوردن مواد غذایی ← انجام واکنش‌های شیمیایی ← آزاد شدن انرژی شیمیایی موجود در مواد غذایی ← انجام فعالیت‌ها
- خورشید منبع اصلی انرژی مصرفی ماست که انرژی آن به طور غیرمستقیم در مواد غذایی که مصرف می‌کنیم به صورت انرژی پتانسیل شیمیایی ذخیره می‌شود.

خوراکی	سیب زمینی	غلات	بستنی (وانیلی)	شکر	کیک (ساده)	روغن نباتی	شیر کم چرب	شیر پرچرب	حبوبات	مرغ	تخم مرغ (آب پز)	سیب	موز
انرژی	۳/۹	۵	۹/۳	۱۶/۸	۱۸	۳۲/۲	۱/۸	۳	۵	۶/۷	۶/۸	۲/۴	۳/۶

«انرژی موجود در برخی از خوراکی‌ها برحسب کیلوژول بر گرم»

مثال: یک نوجوان برای وعده صبحانه یک لیوان شیر کم چرب (حدد ۷۰ گرم)، یک تخم مرغ آب پز (حدود ۵۰ گرم) یک موز (حدود ۳۵ گرم) می‌خورد. انرژی که او با خوردن این مواد غذایی کسب کرده، چه‌قدر است؟

پاسخ: انرژی شیمیایی هر گرم ماده مصرفی با توجه به جدول ارزش غذایی (کیلوژول بر گرم) × جرم ماده مصرفی (گرم) = انرژی آزاد شده (کیلوژول)

۱/۸ (کیلوژول بر گرم) : شیر کم چرب
۶/۸ (کیلوژول بر گرم) : تخم مرغ آب پز
۳/۶ (کیلوژول بر گرم) : موز

$۷۰ \times ۱/۸ = ۱۲۶kJ$
$۵۰ \times ۶/۸ = ۳۴۰kJ$
$۳۵ \times ۳/۶ = ۱۲۶kJ$
$\Rightarrow ۱۲۶ + ۳۴۰ + ۱۲۶ = ۵۹۲kJ$

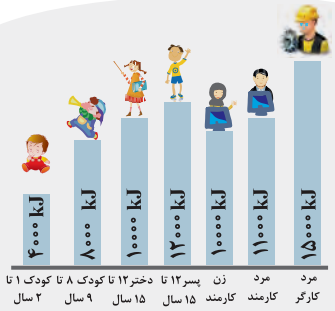
آهنگ مصرف انرژی

- تعریف: مقدار انرژی مصرف شده در واحد زمان، آهنگ مصرف انرژی نامیده می‌شود.
- فرمول:

$$\text{آهنگ مصرفی} \left(\frac{kJ}{min}\right) = \frac{\text{انرژی مصرفی } (kJ)}{\text{زمان انجام فعالیت } (min)}$$

نکته: آهنگ مصرف انرژی برای راه رفتن معمولی ۱۶ کیلوژول در دقیقه $\left(\frac{kJ}{min}\right)$ است. یعنی برای هر دقیقه راه رفتن معمولی، بدن حدود ۱۶ کیلوژول انرژی مصرف می‌کند.

نوجه: باتوجه به اینکه یک نوجوان حدود ۱۰ تا ۱۲ هزار کیلوژول انرژی در یک روز مطابق نمودار روبه رو نیاز دارد، وعده صبحانه بسیار مهم است و باید $\frac{۱}{۳}$ انرژی مورد نیاز یک روز را فراهم کند.



«متوسط انرژی مورد نیاز در افراد متفاوت در یک شبانه‌روز»

پرسش‌های موضوعی

همراه با پرسش‌های امتحانی – مفهومی

کار و انرژی

۱. یکی از مهم‌ترین و پرکاربردترین مفاهیم تمام شاخه‌های علوم که همواره در زندگی با آن سر و کار داریم ..... است.

۲. مهم‌ترین ویژگی انرژی ..... است که از شکلی به شکل دیگر همراه است.

۳. کار، قابل ..... می‌باشد.

۴. کار به نیرو و جابه‌جایی بستگی دارد. (امتحانی) درست ○ نادرست ○

۵. کار نیروی وزن در جابه‌جایی عمودی صفر است. درست ○ نادرست ○

۶. واحد انرژی نیوتن بر سانتی متر است. درست ○ نادرست ○

۷. در شکل‌های زیر اثرات نیرو را بر جسم بگویید. (امتحانی)

الف) .....
ب) .....
پ) .....
ت) .....
ث) .....
ج) .....

۸. در هر مورد مشخص کنید کار انجام می‌شود یا نمی‌شود. (مفهومی)

الف) وزنه‌بردار وزنه را بالای سر می‌برد. .....

ب) یخچال در اثر نیروی دست ما حرکت نمی‌کند. .....

پ) گلدان افقی روی میز توسط دست ما جابه‌جا می‌شود. .....

ت) فنر کشیده شده محکم نگه داشته شده است. .....

۹. صبا به حفاظ آهنی درب ورودی نیرو وارد می‌کند، آیا الزاماً کاری انجام شده است؟ چرا؟ (مفهومی) .....

.....

۱۰. در کدام‌یک از مثال‌های زیر نیروی وزن کار انجام می‌دهد. علت را توضیح دهید. (مفهومی)

الف) بشقاب هنگامی که از قفسهٔ بوفه پایین می‌افتد. .....

ب) بستهٔ مداد رنگی که روی میز قرار دارد. .....

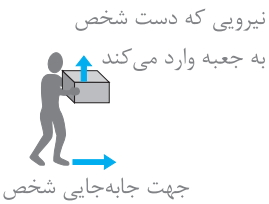
پ) اتومبیلی که با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت روی سطح افقی جاده حرکت می‌کند. .....

.....

۱۱ . وزنه برداری در حرکت یک ضرب، وزنه را سه دقیقه بالای سر خود نگه می‌دارد. آیا انرژی مصرف کرده است؟ آیا کاری انجام می‌دهد؟

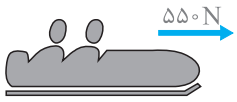
۱۲ . فرمول کار چیست؟ یکای اندازه‌گیری کار چیست؟

۱۳ . با توجه به شکل داده شده، بیان کنید چرا کاری صورت نمی‌گیرد؟ (امتحانی)



۱۴ . وزنه‌برداری با وارد کردن نیروی ۲۰۰۰ نیوتن، وزنه‌ای را به آرامی تا ارتفاع ۱/۵ متر بالای سرش جابه‌جا می‌کند. کار انجام شده توسط این وزنه‌بردار چقدر است؟ (مفهومی)

۱۵ . پس از ۲ کیلومتر جابه‌جایی، سورتمه چند ژول کار انجام داده است؟(مفهومی)



۱۶ . گلدانی به جرم ۳/۵ کیلوگرم که پر از گلهای شمعدانی است از ارتفاع ۵/۵ متری لبهٔ پنجرهٔ طبقهٔ اول یک ساختمان، در اثر وزش شدید باد به پایین پرت می‌شود و روی خاک باغچه می‌افتد. کار انجام شده در جابه‌جایی گلدان را محاسبه کنید. $(g \simeq 10 \frac{N}{kg})$ (مفهومی)

۱۷ . شخصی چمدانی به جرم ۱۰ kg را در دست گرفته و ۳ متر افقی جابه‌جا می‌شود. کار انجام شده چند ژول است؟ (مفهومی)

۱۸ . شخصی وزنه‌ای به وزن ۲۰۰ N را از ۱۰ پله که ارتفاع هر پله ۱۰ cm است بالا می‌برد. چقدر کار انجام داده است؟ (مفهومی)

۱۹ . در یک جابه‌جایی ۱/۲ کیلومتری با چه نیرویی می‌توان ۷۳۲۰۰ نیوتن متر کار انجام داد؟ (مفهومی)

۲۰ . اگر کار انجام شده توسط جرثقیلی که جعبه ۸۰۰۰ N را بالا می‌آورد، ۲۴ کیلوژول باشد، این جعبه توسط جرثقیل چند متر جابه‌جا می شود؟ (مفهومی)

۲۱ . مادری کالسکهٔ فرزند خود را با نیروی ۳۴۰ نیوتن روی سطح افقی ۲۰۰۰ سانتی‌متر جابه‌جا می‌کند. اگر جرم فرزند و کالسکه روی هم ۱۲kg باشد: (مفهومی)

الف) کدام نیرو کار انجام می‌دهد؟

ب) مقدار کار انجام شده چند ژول است؟

۲۲ . جسمی به وزن ۱۰۰ N را ابتدا ۲ متر بالا می‌آوریم، سپس ۴ متر افقی جابه‌جا می‌کنیم، کار در هر مرحله چند ژول است؟ (مفهومی)

هرچیزی که حرکت کند، انرژی دارد

۲۳ . در یک پنکه، بخش زیادی از انرژی الکتریکی به انرژی ..... تبدیل می‌شود. (مفهومی)

۲۴ . هنگام کوک کردن یک اسباب بازی فنر دار موزیکال، انرژی ..... به انرژی ..... تبدیل می‌شود. پس از آن هنگام حرکت انرژی ..... به انرژی ..... و انرژی ..... تبدیل می‌شود. (مفهومی)

۲۵ . انرژی جنبشی به ..... و ..... بستگی دارد.

۲۶ . اگر روی جسمی کار انجام دهیم، می‌توانیم انرژی ..... به دست آورد. جسمی که انرژی جنبشی داشته باشد، می‌تواند ..... انجام دهد. کار انرژی را ..... می‌کند.

۲۷ . رادیو انرژی الکتریکی را به انرژی صوتی تبدیل می‌کند. ○ درست ○ نادرست

۲۸ . انرژی به چه‌صورت‌هایی وجود دارد؟(امتحانی)

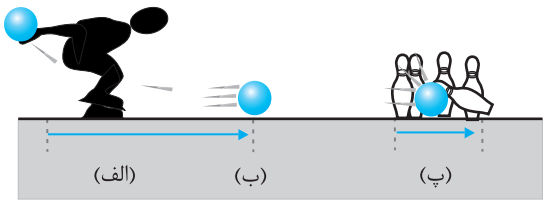
۲۹ . در هنگام حرکت کشتی، سوختن چوب و در تلویزیون روشن چه تبدیل انرژی‌هایی صورت می‌گیرد؟ (مفهومی)

۳۰ . وقتی توپی را پرتاب می‌کنیم، تا چه زمانی انرژی حرکتی دارد؟ (مفهومی)

۳۱ . علی و طاها دو چمدان چرخدار کاملاً مشابه را با سرعت‌های متفاوت روی زمین می‌کشند. انرژی جنبشی دو چمدان را با هم مقایسه کنید. (مفهومی)

۳۲ . انرژی جنبشی خرگوش و فیلی را که با سرعت یکسان حرکت می‌کنند، پیش از رسیدن به خط پایان با هم مقایسه کنید. (مفهومی)

۳۳ . با توجه به شکل، مشخص کنید در هر مرحله کار چگونه صورت می‌گیرد. (امتحانی)



انرژی می‌تواند ذخیره شود

۳۴ . انرژی پتانسیل گرانشی به ..... و ..... بستگی دارد. (امتحانی)

۳۵ . اگر یک نوار لاستیکی یا یک فنر را بکشیم، انرژی ..... در آن ذخیره می‌شود و به صورت ..... آزاد می‌شود. (مفهومی)

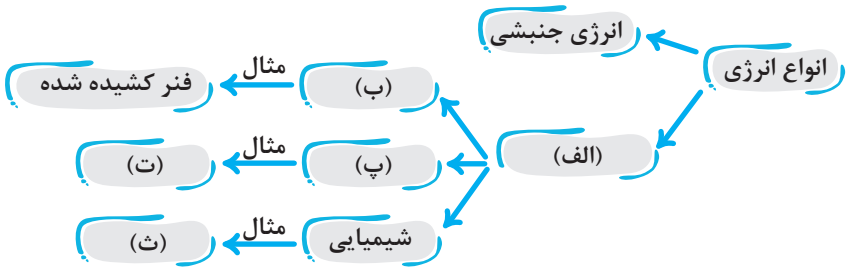
۳۶ . انرژی شیمیایی به جرم بستگی دارد. ○ درست ○ نادرست

۳۷ . انرژی پتانسیل کشسانی به ارتفاع و وزن بستگی دارد. ○ درست ○ نادرست

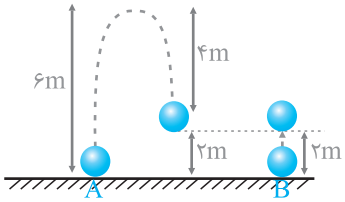
۳۸ . انرژی، توانایی انجام کار است. ○ درست ○ نادرست

۳۹ . آیا همیشه انجام کار برروی یک جسم، باعث تغییر انرژی جنبشی آن جسم می‌شود؟(امتحانی)

۴۰ . جدول زیر را کامل کنید.



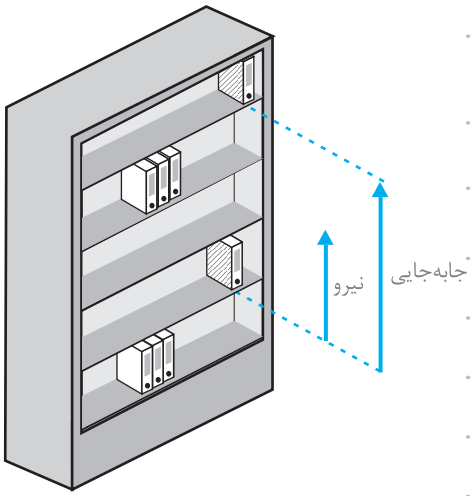
۴۱ . دو توپ کاملاً مشابه از دو مسیر مختلف به ارتفاع ۲ متری سطح زمین می‌رسند. توپ **A** تا ارتفاع ۶ متری سطح زمین بالا رفته و ۴ متر رو به پایین حرکت می‌کند. توپ **B** تا ارتفاع ۲ متری بالا می‌رود. کدام توپ انرژی پتانسیل گرانشی بیشتری دارد؟(مفهومی)



۴۲ . کتابی را در نظر بگیرید که به آرامی و با سرعت ثابت از طبقه پایین کتابخانه‌ای به طبقهٔ بالای آن جابه‌جا می‌کنیم. به‌نظر شما: (مفهومی)

الف) در این حالت کار انجام شده روی کتاب، به چه شکلی از انرژی تبدیل شده است؟

ب) آیا در طول مسیر، انرژی جنبشی کتاب تغییر می‌کند؟چرا؟

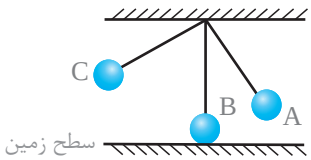


۴۳ . دو گلولهٔ مشابه از جنس سرب داریم. یکی از طبقه اول و دیگری از طبقهٔ پنجم یک ساختمان روی سطح شنی یکنواختی رها می‌کنیم. کدام گلوله بیشتر در شن فرو می‌رود؟ چرا؟(مفهومی)

۴۴ . آونگ چیست؟ چه تبدیل انرژی در آن صورت می‌گیرد؟ (امتحانی)

۴۵ . الف) در کدام نقطهٔ حرکت، آونگ بیشترین انرژی پتانسیل گرانشی را دارد؟ (مفهومی)

ب) در کدام نقطه انرژی پتانسیل گرانشی صفر است؟



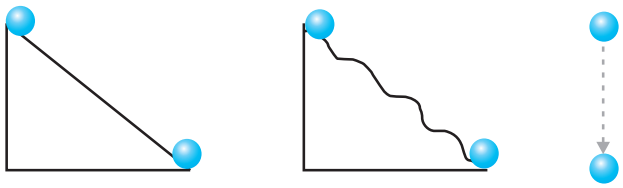
۴۶ . انواع مختلف انرژی پتانسیل را نام ببرید.

۴۷ . جدول زیر را کامل کنید. (مفهومی)

نوع و صورت انرژی	الکتریکی	گرمایی	شیمیایی	نورانی	صوتی	ماهیچه‌ای	مکانیکی
جنبشی							
پتانسیل							

۴۸ . مطابق شکل سه گوی مشابه در مسیرهای مختلف، از ارتفاع یکسانی رها می‌شوند. بدون در نظر گرفتن اتلاف انرژی، گلوله از کدام مسیر، هنگام رسیدن به زمین بیشترین سرعت را دارد؟ (مفهومی)

(راهنما: بدون در نظر گرفتن اتلاف انرژی، مقدار کل انرژی در ابتدا و انتهای مسیر با هم یکسان باقی می‌ماند.)



.....

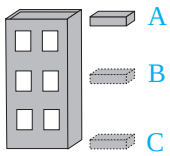
.....

.....

.....

۴۹ . یک دیوار آجری را در نظر بگیرید. اگر آجری از بالاترین ردیف دیوار رها شود و به زمین سقوط کند. (مفهومی)

(راهنما: بدون در نظر گرفتن اتلاف انرژی، مقدار کل انرژی در ابتدا و انتهای مسیر با هم یکسان باقی می‌ماند.)



الف در کدام نقطه مسیر حرکت، آجر فقط انرژی پتانسیل دارد؟ .....

ب آجر در کدام قسمت مسیر بیشترین انرژی جنبشی را دارد؟ .....

پ در چه ارتفاعی از دیوار انرژی جنبشی و پتانسیل آجر با هم برابر است؟ .....

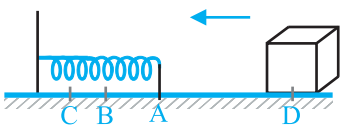
۵۰ . انرژی ذخیره شده در انواع سوخت‌ها و مواد غذایی، کدام نوع انرژی است؟ .....

۵۱ . نوع انرژی کمان کشیده شده، چیست؟ وقتی زه کمان رها می‌شود، چه نوع تبدیل انرژی صورت می‌گیرد؟ (مفهومی) .....

.....

۵۲ . جسمی مطابق شکل با سرعت ثابت روی یک سطح افقی بدون اصطکاک در حال حرکت است. جسم به فنر برخورد می‌کند و در نقطهٔ C به حداکثر فشردگی می‌رسد. اگر در نقطهٔ A طول فنر در حالت عادی باشد، جاهای خالی را کامل کنید. (مفهومی)

(راهنما: بدون اصطکاک مقدار کل انرژی در همهٔ نقاط با هم یکسان باقی می‌ماند.)



الف انرژی جنبشی جسم در نقطهٔ C از انرژی جنبشی جسم در نقطهٔ D ..... است.

ب انرژی جنبشی جسم در نقطه B از انرژی جنبشی جسم در نقطهٔ A ..... است.

پ انرژی ذخیره شده در فنر هنگامی که جسم با آن برخورد نکرده ..... است.

ت انرژی پتانسیل کشسانی فنر در نقطهٔ ..... بیشینه و در نقطهٔ ..... کمینه است.

۵۳ . تارا همراه دانش آموزان کلاس به دیوار شمالی حیاط مدرسه نیرو وارد می‌کند. (مفهومی)

الف آیا آن‌ها کاری انجام داده‌اند؟ چرا؟ .....

ب نیرویی که آن‌ها به دیوار وارد کرده‌اند چه می‌شود؟ .....

۵۴. اگر وزن جسمی N ۱۰۰ باشد مقدار انرژی پتانسیل گرانشی آن وقتی در ارتفاع m ۲ از سطح زمین قرار دارد چند ژول است؟ (مفهومی)

۵۵. جسمی در ارتفاع ۴ متری از سطح زمین، دارای انرژی پتانسیل J ۸۰۰ است، وزن جسم چند نیوتن است؟ (مفهومی)

مقدار کل انرژی ثابت می‌ماند

۵۶. اگر ۱۰ ژول انرژی به یک لامپ داده شود، این لامپ یک ژول انرژی نورانی و ..... ژول انرژی گرمایی تولید می‌کند.

۵۷. برای قانون پایستگی انرژی استثنا وجود دارد. ○ درست ○ نادرست

۵۸. کار انجام شده روی یک جسم، چه تغییری در انرژی ایجاد می‌کند؟

۵۹. تبدیل انرژی را برای موارد زیر بنویسید. (امتحانی - مفهومی)

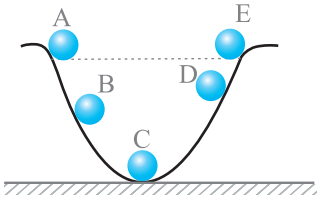
الف) پرتاب توپ

ب) مدار الکتریکی ساده (باتری و یک لامپ)

۶۰. قانون پایستگی انرژی را شرح دهید. (امتحانی)

۶۱. باتوجه به قانون پایستگی انرژی، نمودار تبدیل انرژی را برای یک تلویزیون که ۲۵۰۰ ژول انرژی الکتریکی را به ۱۳۰۰ ژول انرژی نورانی، ۷۰۰ ژول انرژی صوتی و ۵۰۰ ژول انرژی گرمایی تبدیل می‌کند، رسم کنید. (مفهومی)

۶۲. باتوجه به شکل در صورتی که نیروی مقاومی سر راه حرکت گلوله وجود نداشته باشد، (مفهومی)



الف) وقتی گلوله از نقطهٔ A رها می‌شود، حداکثر تا چه ارتفاعی بالا می‌رود؟

ب) گلوله بیشترین انرژی جنبشی و پتانسیل گرانشی را در کدام نقطه دارد؟

۶۳. انرژی حاصل از سوختن بنزین درون موتور، به چه انرژی‌هایی تبدیل می‌شود؟

بدن ما به انرژی نیاز دارد

۶۴. انرژی ذخیره شده در خوراکی‌ها به شکل ..... است.

۶۵. بدن در هنگام خواب انرژی مصرف نمی‌کند. ○ درست ○ نادرست

۶۶. آیا انرژی مورد نیاز بدن ما در هنگام خواب و بیداری یکسان است؟ با مثال توضیح دهید. در هنگام خواب، انرژی بدن ما صرف انجام چه کاری می‌شود؟

۶۷ . بدن انرژی مورد نیاز خود را چگونه به‌دست می‌آورد؟

۶۸ . انرژی موجود در خوراکی‌های بسته‌بندی شده را با چه واحدی می‌نویسند و معادل چند ژول است؟

۶۹ . معنی این جمله «انرژی شیمیایی موجود در شیر معمولی ۲/۷ کیلوژول برگرم است» چیست؟

۷۰ . اگر انرژی لازم برای ۴۰ دقیقه پیاده‌روی ۶۴۰ kJ باشد، آهنگ مصرف انرژی چند $\frac{kJ}{min}$ است؟ (مفهومی)

۷۱ . اگر آهنگ مصرف انرژی برای یک دقیقه در کلاس نشستن ۱۲ $\frac{kJ}{min}$ باشد، کسی که ۶ ساعت در کلاس نشسته چه مقدار انرژی مصرف کرده است؟

۷۲ . اگر شخصی ۲۰ دقیقه پیاده‌روی کند و سپس ۲ ساعت در کلاس درس بنشیند، مجموعاً چند کیلوژول انرژی مصرف کرده است؟

آهنگ مصرف انرژی	فعالیت
۱۶ kJ/min	پیاده‌روی
۱۲ kJ/min	نشستن در کلاس

۷۳ . اگر آهنگ مصرف انرژی برای گوش دادن به سخنرانی ۱/ ۲۸۸ کیلوژول در دقیقه باشد، دانش آموزی که در زنگ تفریح خوراکی‌های یک بسته چیپس سیب زمینی (حدود ۱۰۰ گرم)، یک لقمه نان و پنیر (حدود ۶۰ گرم نان و ۳۰ گرم پنیر)، یک خوشه انگور (حدود ۸۰ گرم) را میل می‌کند با این انرژی که بدست آورده چه مدتی می‌تواند به صحبت‌های معلم در کلاس گوش دهد؟ «انرژی چیپس ۱۰ ، نان ۱۱/۳ ، پنیر ۵/۴ و انگور ۹/۲ کیلوژول بر گرم است.» (مفهومی)

وصل کردنی

۷۴ . کلمات سمت چپ را به توضیحات خودش در سمت راست وصل کنید.

- واحد کار است. ◎ نیرو
- انرژی جسم متحرک ◎ انرژی
- انرژی یک سیب بالای درخت ◎ انرژی جنبشی
- انرژی از بین نمی‌رود و بوجود نمی‌آید بلکه قابل تبدیل است ◎ انرژی پتانسیل گرانشی
- انرژی نهفته شده در غذاها ◎ انرژی پتانسیل شیمیایی
- از عوامل مؤثر در انجام کار ◎ ژول
- ◎ قانون پایستگی انرژی
- ◎ سرعت

پرسش‌های چهار گزینه‌ای ویژه تیزهوشان

۷۵ . شایا یک وزنهٔ ۵ کیلوگرمی را در ارتفاع ۲ متری از سطح زمین نگه داشته است. شایا چند ژول کار انجام می‌دهد؟

۱) ۱۰ ژول ۲) ۱۰۰ ژول ۳) ۵۰ ژول ۴) صفر

۷۶ . جعبه‌ای به جرم ۸ کیلوگرم را تا ارتفاع ۹ متری سطح زمین بالا برده‌ایم و در آنجا جعبه را نگه داشته‌ایم. چند ژول انرژی پتانسیل گرانشی در جعبه ذخیره شده است؟

۱) ۷۲ ۲) ۷۲۰ ۳) ۳۶۰ ۴) صفر

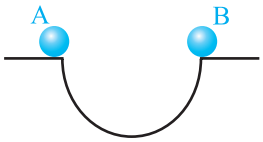
۷۷ . توپی به جرم ۴۰۰ گرم را ۰/۵ کیلومتر روی سطح زمین جابه‌جا می‌کنیم. کار نیروی وزن در این جابه‌جایی چند ژول است؟

۱) ۲۰۰ ۲) ۰/۲ ۳) ۲۰۰۰ ۴) صفر

۷۸ . کدام‌یک از نیروهای زیر هیچ کاری انجام نمی‌دهند؟

۱) نیروهایی که با حرکت جسم موازی هستند.
۲) نیروهایی که عمودی هستند و بر جسم وارد می‌شوند.
۳) نیروهایی که کار جسم را کند می‌کنند.
۴) نیروهایی که جسم را در وضعیت اولیه‌اش حفظ می‌کنند.

۷۹ . کار نیروی وزن در جابه‌جایی از A تا B چند ژول است؟ (جرم جسم ۲ کیلوگرم و شعاع دایره ۴۰ سانتی‌متر است)

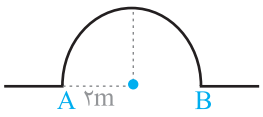


۱) ۸۰J
۲) ۰/۸J
۳) ۸J
۴) صفر

۸۰ . می‌خواهیم ۲۴۰ ژول انرژی پتانسیل گرانشی را درون جسمی ۶ کیلوگرمی ذخیره کنیم. برای انجام این کار جسم را تا چه ارتفاعی از سطح زمین باید بالا ببریم؟

۱) ۴۰ متر ۲) ۴۰۰ سانتی‌متر ۳) ۴ سانتی‌متر ۴) ۰/۰۴ متر

۸۱ . جسمی به جرم ۱۰ کیلوگرم روی یک پل به شکل نیمکره، از نقطهٔ A به نقطهٔ B می‌رود، در این انتقال کار نیروی وزن چقدر است؟ $(g \simeq ۱۰ \frac{N}{kg})$



۱) صفر
۲) ۴۰J
۳) ۴۰۰J
۴) ۲۰۰J

۸۲ . وقتی پاندول ساعت در حال حرکت است، کدام نیرو برروی حرکت آن کاری انجام نمی‌دهد؟

۱) وزن ۲) مقاومت هوا ۳) کشش نخ ۴) همه نیروها کار انجام می‌دهند.

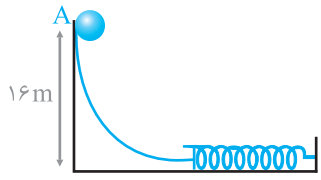
۸۳ . جرثقیلی با نیروی ۶۰۰۰ نیوتن، جعبه ۳۸۰ کیلوگرمی را تا ارتفاع ۴ متر بالا می‌برد. کل کار انجام شده برروی این جعبه چقدر است؟ $(g \simeq ۱۰ \frac{N}{kg})$

۱) ۸۸۰۰ ژول ۲) ۲۴۰۰۰ ژول ۳) ۱۵۲۰۰ ژول ۴) صفر

۸۴ . توپی به جرم ۱/۲ کیلوگرم را با انرژی جنبشی ۹۶ ژول در سالن ورزش مدرسه به بالا پرتاب می‌کنیم. این توپ حداکثر تا چه ارتفاعی بالا می‌رود؟ (از وجود نیروهای مقاوم صرف نظر کنید.)

۱) ۱۲m ۲) ۱/۲m ۳) ۸m ۴) ۰/۸m

۸۵ . گلوله‌ای به جرم ۵۰۰ گرم از نقطهٔ A رها شده و وقتی به فنر برخورد می‌کند آن را فشرده کرده و متوقف می‌شود. با صرف نظر از نیروهای مقاوم، حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در فنر چند ژول است؟

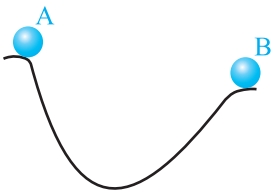


۱) ۸ ژول
۲) ۸۰ ژول
۳) ۴ ژول
۴) ۴۰ ژول

۸۶ . جرم جسم A دو برابر جرم جسم B است. اگر سرعت حرکت این دو جسم با هم برابر باشد، کدام‌یک انرژی جنبشی کمتری دارند؟

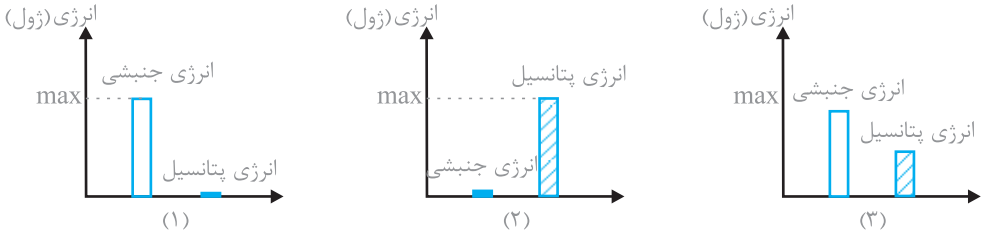
۱) A
۲) B
۳) انرژی جنبشی هر دو صفر است.
۴) انرژی جنبشی هر دو با هم برابر است.

۸۷ . انرژی پتانسیل گرانشی گلوله در نقطهٔ A ، ۴۰۰ ژول است. اگر ۲۰٪ این انرژی صرف غلبه بر نیروهای مقاوم شود، انرژی پتانسیل گرانشی گلوله وقتی به نقطهٔ B می‌رسد، چقدر است؟

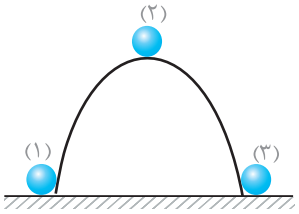


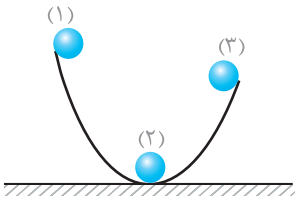
۱) ۴۰۰ ژول
۲) ۸۰۰ ژول
۳) ۸۰ ژول
۴) ۳۲۰ ژول

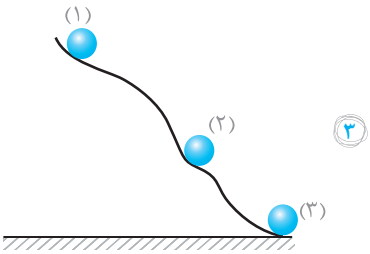
۸۸ . در غیاب نیروهای مقاوم، نمودارهای ستونی زیر، مقدار انرژی پتانسیل و جنبشی گلوله‌ای در قسمت‌های مختلف یک مسیر را نشان می‌دهد.

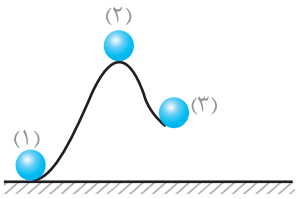


کدام شکل زیر، مسیر حرکت این توپ را به درستی نشان می‌دهد؟

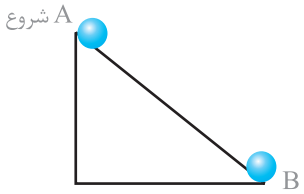
۱)


۲)


۳)


۴)


۸۹ . توپ A از نقطه‌ای شروع به حرکت کرده و به سمت پایین سرازیر می‌شود و به توپ B برخورد کرده و آن را چند متر به جلو می‌راند، در این عمل:



۱) انرژی پتانسیل گرانشی به انرژی پتانسیل شیمیایی تبدیل می‌شود.
۲) انرژی پتانسیل گرانشی به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود.
۳) انرژی جنبشی به انرژی پتانسیل شیمیایی تبدیل می‌شود.
۴) انرژی جنبشی به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌شود.

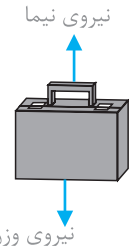
۹۰ . $\frac{۲}{۵}$ از کل انرژی یک سلول خورشیدی به انرژی الکتریکی و مابقی آن که ۷۲ ژول است به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود. کل انرژی سلول خورشیدی و مقدار انرژی الکتریکی ایجاد شده چند ژول است؟

۱) ۲۴-۷۲
۲) ۴۸-۷۲
۳) ۷۲-۱۲۰
۴) ۴۸-۱۲۰

۹۱ . انرژی کدام گزینه با بقیه تفاوت بیشتری دارد؟

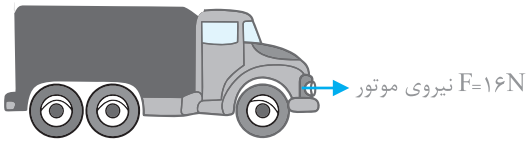
۱) نفت
۲) تیری که داخل کمان قرار گرفته است.
۳) دارتی که به سمت هدف پرتاب شده است.
۴) ساعتی که برای ساعت ۱۰ کوک شده است.

۹۲. نیما با نیروی ۷۸ نیوتن یک چمدان ۵ کیلوگرمی را تا ارتفاع ۱۰ متری سطح زمین بالا می‌برد. کل کار انجام شده روی این چمدان چقدر است؟



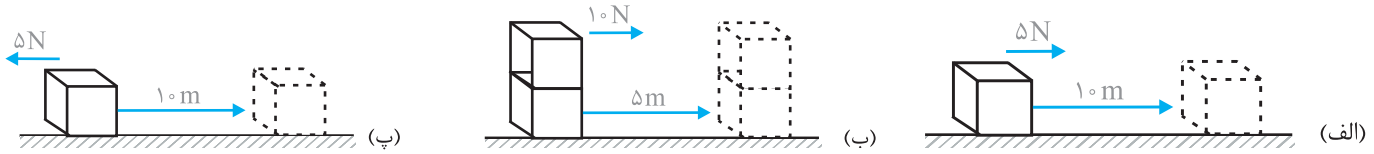
۱) ۲۸۰ ژول
۲) ۵۰۰ ژول
۳) ۷۸۰ ژول
۴) صفر

۹۳. کامیونی با نیروی موتور ۱۶ نیوتن، $\frac{۳}{۵}$ کیلومتر روی سطح افقی جاده حرکت می‌کند. اگر نیروی اصطکاک در طی مسیر ۱۳ نیوتن باشد، کار انجام شده روی کامیون را به دست بیاورید؟



۱) ۱۴۰۰
۲) ۱۶۰۰
۳) ۱۸۰۰
۴) ۲۰۰۰

۹۴. اگر در شکل‌های زیر جعبه‌ها یکسان باشند در کدام شکل کار انجام شده با بقیه متفاوت است؟

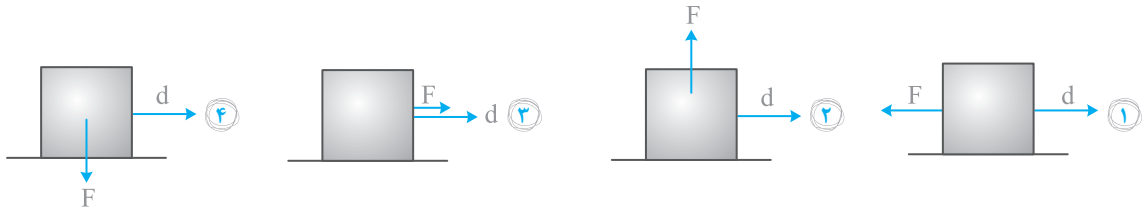


۱) کار انجام شده در هر سه شکل با هم برابر است.
۲) ب
۳) الف
۴) پ

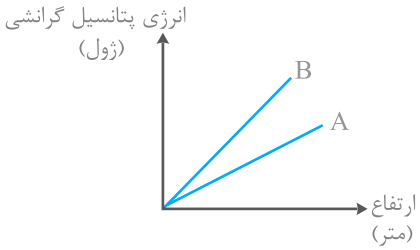
۹۵. یک تلویزیون LED در هر ثانیه ۱۰۰ ژول انرژی الکتریکی دریافت کرده که ۳۰ درصد انرژی الکتریکی دریافتی خود را به گرما تبدیل می‌کند. بعد از ۳ ثانیه تلویزیون در کل چند ژول انرژی نورانی و صوتی تولید کرده است؟

۱) ۷۰ ژول
۲) ۳۰ ژول
۳) ۹۰ ژول
۴) ۲۱۰ ژول

۹۶. در صورت مساوی بودن وزن جعبه، نیروی وارد بر آن و جابه‌جایی، نیروی وارد در کدام شکل کار بیشتری انجام می‌دهد؟



۹۷. نمودار انرژی پتانسیل گرانشی دو جسم A و B برحسب ارتفاع نشان داده شده است. کدام گزینه در مورد جرم این دو جسم صحیح است؟



۱) $m_A = m_B$
۲) $m_A > m_B$
۳) $m_A = \frac{۷}{۵} m_B$
۴) $m_A < m_B$

۹۸. برای ۳ متر جابه‌جا کردن یک جعبهٔ بزرگ و سنگین، روی کدام سطح کار کمتری لازم است؟

۱) یخ
۲) پارکت
۳) موکت
۴) آسفالت

۹۹. اگر مقدار نیروی وارد شده به یک ماشین را سه برابر کنیم، مقدار جابه‌جایی آن ماشین دو برابر می‌شود. مقدار کار انجام شده چند برابر می‌شود؟

۱) $W_۲ = W_۱$
۲) $W_۲ = ۲W_۱$
۳) $W_۲ = ۴W_۱$
۴) $W_۲ = ۶W_۱$

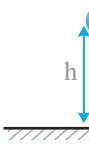
۱۰۰ . وقتی جابه‌جایی متحرکی ۲ برابر می‌شود، نیروی وارد به آن چند برابر شود تا در مقدار کار انجام شده، تغییری ایجاد نشود؟

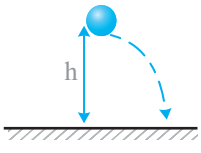
۱) $F_2 = 0$ ۲) $F_2 = F_1$ ۳) $F_2 = \frac{1}{2}F_1$ ۴) $F_2 = 2F_1$

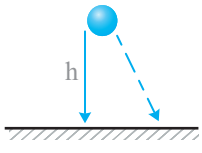
۱۰۱ . دو گلوله با جرم برابر در حال حرکت هستند، اگر سرعت گلوله اول ۲ برابر سرعت گلوله دوم باشد، انرژی جنبشی گلوله دوم چند برابر اولی است؟

۱) ۲ برابر ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) ۴ برابر ۴) $\frac{1}{4}$

۱۰۲ . سرعت برخورد کدام گلوله بیش‌تر است؟ (از اصطکاک صرف‌نظر شده)

۱) 

۲) 

۳) 

۴) هر سه برابرند

۱۰۳ . انرژی پتانسیل گرانشی کدام کم‌تر است؟

۱) جسم ۲ کیلوگرمی در ارتفاع ۲۰۰ سانتی متری
۲) جسم ۲ کیلوگرمی در ارتفاع ۲۰ متری
۳) جسم ۲۰۰ گرمی در ارتفاع ۲۰ متری
۴) جسم ۲۰۰ گرمی در ارتفاع ۲۰ سانتی متری

۱۰۴ . یکای کدام دو کمیت یکسان است؟

۱) نیرو و انرژی ۲) جرم و وزن ۳) نیرو و کار ۴) کار و انرژی

۱۰۵ . یکای کار معادل کدام است؟

۱) نیوتن × ژول ۲) نیوتن × متر ۳) ژول × متر ۴) نیوتن × گرم

۱۰۶ . آهنگ مصرف انرژی برای دوچرخه‌سواری $42\frac{kJ}{min}$ است، با کمک ۲۱۰۰ کیلوژول انرژی چقدر می‌توان دوچرخه‌سواری کرد؟

۱) ۵۰ دقیقه ۲) ۲۰ دقیقه ۳) ۳۰ دقیقه ۴) ۱ ساعت

۱۰۷ . نوع انرژی پتانسیل کدام با بقیه فرق دارد؟

۱) فنر کشیده شده ۲) کمان کشیده شده ۳) فنر کوک شده اسباب‌بازی ۴) سیب بالای درخت

۱۰۸ . اگر جرم جسمی ۴ kg و سرعت حرکت آن ۲ m/s باشد، سپس یک جسم دیگر به جرم ۲ kg را روی جسم اول سوار کنیم و با همان سرعت قبل به حرکت ادامه دهد نسبت انرژی جنبشی حالت دوم به اول چقدر است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) $\frac{2}{3}$

۱۰۹ . شخصی به مدت ۲ ساعت به یک دیوار نیروی ۱۰۰ N وارد می‌کند کار انجام شده چند ژول است؟

۱) ۲۰۰ J ۲) ۴۰۰ J ۳) صفر ۴) ۱۰۰۰ J

۱۱۰ . اگر انرژی پتانسیل گرانشی جسمی ۲۰۰ J باشد و جسم در ارتفاع ۵ متری قرار داشته باشد جرم جسم چند گرم است؟

۱) ۴۰۰۰ g ۲) ۴۰۰ g ۳) ۱۰۰ g ۴) ۲۰ g

ناشر داغ‌ترین
کتاب‌های کودک و نوجوان
dazhopub.ir
dazhopub
021 - 66459072