خرید کتاب های کنکور

با تخفیف ویژه

و

ارسال رایگان

Medabook.com

مدابوک

یک جلسه تماس تلفنی رایگان

با مشاوران رتبه برتر

برای انتخاب بهترین منابع

دبیرستان و کنکور

۰۲۱ ۲۸۴۲۵۲۱۰

telegram.me/medabook_com www.medabook.com

# فصل هشتم
# انرژی و تبدیل‌های آن

## انرژی چیست؟

انرژی در تمام زندگی ما و جانداران اثرات فراوانی دارد. بدون انرژی، ما و سایر جانداران، زنده نمی‌مانیم. بدون انرژی، خودروها حرکت نمی‌کنند، موتورها به کار نمی‌افتند، مغز فعالیت نمی‌کند، گیاهان رشد نمی‌کنند، وسایل منزل کار نمی‌کنند و ... . به طور کلی انرژی در همه‌جا و همه‌چیز وجود دارد.

انرژی را وقتی می‌توان حس کرد یا به وجود آن پی برد که از جسمی به جسم دیگر منتقل شود و یا از صورتی به صورتی دیگر تبدیل شود. انرژی را در علم فیزیک، توانایی انجام کار می‌دانند؛ به عبارت بهتر هنگام انجام کار، انرژی از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌شود یا تبدیل انرژی صورت می‌گیرد. ولی کار چیست؟

حتماً این جملات را بارها شنیده‌اید. من کار دارم وقت نمی‌کنم، تلویزیون ما کار نمی‌کند، کاری به کار من نداشته باش، خسته شده‌ام از بس به دنبال کار گشتم و ...

همان‌گونه که دریافتید کار معانی مختلفی برای ما دارد ولی در علوم، کار مفهوم مشخص و تعریف ثابتی دارد به شکلی که قابل اندازه‌گیری باشد و ما بتوانیم مقدار آن را از راه محاسبه به دست آوریم.

## کار (w)

هرگاه به جسمی نیرو وارد کنیم و جسم در راستای (امتداد) نیروی واردشده جابه‌جا شود، کار انجام شده است.

### عوامل مؤثر بر انجام کار

**الف نیرو (F):** در گذشته با نیرو و اثراتی که می‌تواند بر روی اجسام داشته باشد، آشنا شده‌اید. به طور خلاصه می‌توان گفت نیرو (Force) می‌تواند اثرات زیر را بر روی اجسام داشته باشد:

- به حرکت درآوردن جسم
- افزایش سرعت جسم
- کاهش سرعت جسم
- متوقف‌نمودن جسم
- تغییر شکل جسم
- تغییر جهت حرکت جسم

برای انجام کار نیز باید حتماً به جسمی که روی آن کار انجام می‌شود، نیرو وارد گردد. واحد اندازه‌گیری نیرو نیوتن است.

**ب جابه‌جایی (d):** برای انجام کار باید حتماً جسم، تغییر مکان داده و از جایی به جای دیگر رود. جابه‌جایی (distance) کوتاه‌ترین فاصله‌ی بین مبدأ و مقصد حرکت است؛ به عبارت دیگر مسیر مستقیم بین مبدأ و مقصد حرکت. هر چه جسم جابه‌جایی بیشتری داشته باشد، کار بیشتری انجام شده است. واحد جابه‌جایی، متر می‌باشد.

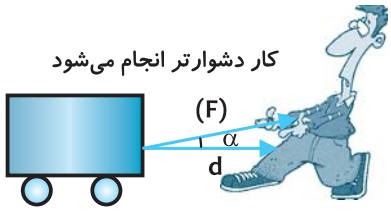
**ج زاویه‌ی بین نیرو و جابه‌جایی:** جابه‌جاکردن یک جسم زمانی راحت‌تر است که نیرو و جابه‌جایی هر دو در یک راستا و جهت باشند؛ به عبارت دیگر زاویه‌ی بین نیرو و جابه‌جایی صفر باشد. هر چه زاویه‌ی بین نیرو و جابه‌جایی بیشتر شود، کار دشوارتر می‌شود.



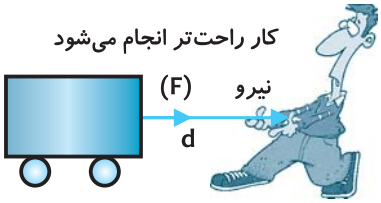


مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

telegram.me/medabook_com www.medabook.com



(زاویه‌ی بین نیرو و جابه‌جایی = α درجه)



(زاویه‌ی بین نیرو و جابه‌جایی = صفر درجه)

## محاسبه‌ی مقدار کار

برای محاسبه‌ی مقدار کار انجام‌شده، زمانی که نیرو و جابه‌جایی در یک جهت و راستا هستند کافی است که نیرو را در مقدار جابه‌جایی ضرب نمود.

کار = نیرو × جابه‌جایی

$w = F \times d$

یکای اندازه‌گیری کار، ژول (J) می‌باشد. بر این اساس می‌توان گفت هرگاه با واردنمودن نیروی یک نیوتنی رو به بالا، جسم یک متر در راستای قائم به سمت بالا حرکت کند، یک ژول کار انجام شده است.

علی در بالای ساختمان ۲۰ متری ایستاده و با طنابی جعبه‌ای به وزن ۴۰۰N را به بالای ساختمان می‌کشد. علی چه‌قدر کار انجام می‌دهد؟

نیرو = ۴۰۰N
جابه‌جایی = ۲۰m

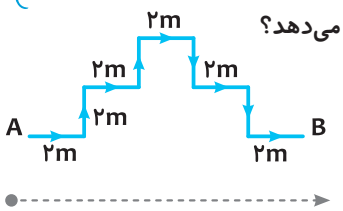
کار = نیرو × جابه‌جایی $\Rightarrow$ کار = ۴۰۰ × ۲۰ = ۸۰۰۰J

احسان با واردنمودن نیروی ۲۰۰N جسمی را به اندازه‌ی ۳۰ متر، جلو می‌راند. علی چه‌قدر کار انجام داده است؟

نیرو = ۲۰۰N
جابه‌جایی = ۳۰m

کار = نیرو × جابه‌جایی $\Rightarrow$ کار = ۲۰۰ × ۳۰ = ۶۰۰۰J

شخصی با نیروی ۶۰۰N مسیری پله‌ای مانند شکل را طی می‌کند. او چند ژول کار انجام می‌دهد؟




$F = ۶۰۰$

جابه‌جایی (کوتاه‌ترین فاصله بین دو نقطه) مانند نقطه‌چین است. $\Rightarrow d = ۵ \times ۲ = ۱۰m$

$w = F \times d = ۶۰۰ \times ۱۰ = ۶۰۰۰J$

گاهی با وجود آن‌که به نظر، در حال انجام کار هستیم و یا انرژی مصرف می‌کنیم ولی کاری انجام نداده‌ایم. با ذکر مثال‌هایی، حالت‌هایی از این مورد را بررسی می‌نماییم.

کامیار با نیروی زیادی دیوار حیاط خانه را هل می‌دهد. او نیروی زیادی وارد می‌کند ولی دیوار جابه‌جا نمی‌شود؛ به همین دلیل او کاری انجام نداده است. وزنه‌برداری که وزنه‌ای را بالای سر خود نگه داشته، در حال واردکردن نیرو است ولی کاری انجام نمی‌دهد.

اگر به جسمی نیرو وارد شود ولی جسم حرکت نکند، کار انجام نمی‌شود.

در این حالت برای به وجود آمدن نیرو در ماهیچه‌های بدن، انرژی زیادی مصرف می‌شود؛ به عبارت دیگر انرژی صرف فعالیت‌های درون بدن می‌شود. علت خسته‌شدن نیز صرف این انرژی است.

سفینه‌ی فضایی با سرعت ثابت در فضای بی‌کران و به دور از سیارات حرکت می‌کند.

در فضای دور از سیارات، اثر نیروی جاذبه بر سفینه بسیار کم است. اصطکاک نیز وجود ندارد، به همین دلیل برای حرکت به هیچ نیرویی نیاز ندارد ولی در حال حرکت است، یعنی با خاموش‌نمودن موتور سفینه، سفینه با سرعت ثابت در مسیر مستقیم به حرکت خود ادامه می‌دهد ولی چون نیرویی به آن وارد نمی‌شود، کاری انجام نمی‌شود.

اگر جسم جابه‌جا شود ولی نیرویی به آن وارد نشود، کاری انجام نمی‌شود.





مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

telegram.me/medabook_com www.medabook.com

ماهواره‌ای با سرعت ثابت در حال گردش به دور زمین است.

در این حالت تنها نیرویی که به ماهواره وارد می‌شود، نیروی وزن آن است که به سمت مرکز کره‌ی زمین است در حالی که جابه‌جایی آن در جهت عمود بر نیرو است. در تعریف کار گفتیم که نیرو باعث جابه‌جایی جسم می‌شود ولی در این‌جا نیروی وزن ماهواره کاری انجام نمی‌دهد و عمود بر مسیر جابه‌جایی آن است.

اگر نیرو بر جابه‌جایی عمود باشد یا به عبارت دیگر زاویه‌ی بین نیرو و جابه‌جایی ۹۰ درجه باشد، کار انجام‌شده صفر است.

## انواع انرژی

در گذشته آموخته‌اید که انرژی به صورت‌های مختلفی همچون انرژی گرمایی، نورانی، شیمیایی، صوتی، حرکتی و ... وجود دارد. تمام صورت‌های انرژی به یکی از دو دسته‌ی اصلی انرژی تعلق دارند که در زیر با آن‌ها آشنا می‌شوید.

انواع انرژی
- انرژی جنبشی (حرکتی)
- انرژی پتانسیل (ذخیره‌ای)

### انرژی جنبشی

هر چیزی که حرکت کند انرژی دارد. معمولاً انرژی حرکتی را انرژی جنبشی می‌نامند. به راحتی می‌توان ثابت نمود که هر جسم در حال حرکت، انرژی دارد. اگر جسم در حال حرکت به جسمی دیگر برخورد کند، می‌تواند آن را کمی جابه‌جا کند یا تغییر مسیر دهد یا تغییر شکل دهد و یا ... . بنابراین کمی جابه‌جایی ایجاد می‌کند و زمانی که نیرو، جابه‌جایی ایجاد کند کار انجام شده است. پس این جسم انرژی داشته که باعث انجام کار شده است.

#### عوامل مؤثر در انرژی حرکتی

می‌دانید هر چه خودرویی با سرعت بیشتری تصادف کند، آسیب بیشتری می‌بیند. چرا که خودرو انرژی حرکتی بیشتری داشته و این انرژی باعث تغییر شکل آن در اثر تصادف شده است.

هر چه سرعت بیشتر باشد، انرژی حرکتی بیشتر خواهد بود.

اگر بخواهید میخی را به دیوار بکوبید، وقتی از یک چکش بزرگ و سنگین استفاده کنید، میخ راحت‌تر در دیوار فرو می‌رود تا زمانی که از یک چکش کوچک و سبک استفاده کنید. البته به شرط آن‌که سرعت حرکت چکش‌ها را مساوی در نظر بگیریم. با این آزمایش ساده درمی‌یابیم که جرم جسم هم در انرژی جنبشی آن مؤثر است.

هر چه جرم جسم بیشتر باشد، انرژی جنبشی آن بیشتر است.

برای محاسبه‌ی انرژی جنبشی یک جسم می‌توان از رابطه‌ی زیر استفاده نمود:

$$\text{انرژی جنبشی جسم} = \frac{1}{2} \times \text{جرم} \times (\text{سرعت جسم})^2$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

در رابطه‌ی محاسبه‌ی انرژی جنبشی، یکای جرم، کیلوگرم $(kg)$ و یکای سرعت (Velocity)، متر بر ثانیه $(m/s)$ می‌باشد. یکای انرژی جنبشی نیز مانند دیگر انرژی‌ها ژول $(J)$ می‌باشد.

خودرویی به جرم ۱۰۰۰ کیلوگرم با سرعت $20\,m/s$ در حال حرکت است. انرژی جنبشی خودرو چند ژول است؟

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow K = \frac{1}{2} \times 1000 \times (20)^2 = 200000\,J$$





مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

telegram.me/medabook_com www.medabook.com

اگر سرعت خودروی سوال قبل به $40\ m/s$ برسد، انرژی جنبشی آن چند ژول خواهد شد؟

$K=\frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow K=\frac{1}{2}\times 1000\times(40)^2=\frac{1}{2}\times 1000\times 1600=800000\ J$

همان‌گونه که می‌بینید با دو برابرشدن سرعت از ۲۰ به ۴۰ متر بر ثانیه، انرژی جنبشی خودرو چهار برابر می‌شود؛ به همین علت در اثر تصادف در سرعت‌های بالا خسارت بسیار زیادتری وارد می‌شود.

## انرژی پتانسیل (ذخیره‌ای)

در قسمت قبل دیدید که انجام کار بر روی یک جسم می‌تواند باعث تغییر انرژی جنبشی آن شود ولی اکنون متوجه می‌شوید که ممکن است انجام کار، موجب تغییر انرژی پتانسیل گرانشی شود. وقتی کتابی را از قفسه‌ی پایین کتابخانه به آرامی به قفسه‌ی بالایی می‌برید در حال افزایش انرژی پتانسیل گرانشی کتاب و انجام کار هستید.

انرژی پتانسیل، انرژی ذخیره در جسم است و به صورت‌های مختلفی همچون انرژی پتانسیل گرانشی، انرژی پتانسیل کشسانی و انرژی پتانسیل شیمیایی در یک جسم یا یک ماده ذخیره می‌شود.

**الف** **انرژی پتانسیل گرانشی:** به دلیل موقعیت قرارگیری جسم، در آن ذخیره می‌گردد. این انرژی در اجسامی ذخیره می‌گردد که بالاتر از سطح زمین قرار دارند.

### عوامل مؤثر در انرژی پتانسیل گرانشی:

اگر بخواهید جعبه‌ای را به بالای ساختمان ببرید، هر چه وزن جعبه بیشتر باشد، هنگام بالابردن آن کار بیشتری انجام می‌دهید؛ به همین دلیل انرژی بیشتری در آن ذخیره می‌گردد.

انرژی پتانسیل گرانشی به وزن جسم بستگی دارد.

اگر همان جعبه را بخواهید به طبقه‌ی دوم ساختمان ببرید، نسبت به زمانی که آن را به طبقه‌ی اول می‌برید، کار بیشتری باید انجام دهید؛ به عبارت دیگر با افزایش ارتفاع جسم از سطح زمین انرژی بیشتری در آن ذخیره می‌گردد.

انرژی پتانسیل گرانشی به ارتفاع از سطح زمین بستگی دارد.

برای محاسبه‌ی انرژی پتانسیل گرانشی جسم از رابطه‌ی زیر استفاده می‌شود:

انرژی پتانسیل گرانشی = وزن جسم × ارتفاع جسم از سطح زمین

(جرم × شتاب جاذبه)

$U=mg\times h$

در این رابطه وزن جسم برحسب نیوتن و ارتفاع جسم برحسب متر می‌باشد. در این صورت انرژی پتانسیل برحسب ژول (J) به دست می‌آید.

لازم به ذکر است که انرژی پتانسیل گرانشی یک جسم، نسبت به یک سطح مشخص محاسبه می‌گردد. برای مثال، انرژی پتانسیل جعبه‌ی روی میز نسبت به میز صفر است ولی نسبت به سطح زمین بیشتر از صفر است.

سنگی به وزن $1000\ N$ در ارتفاع ۱۰ متری سطح زمین قرار دارد. انرژی پتانسیل آن چند ژول است؟

انرژی پتانسیل = وزن جسم × ارتفاع $\Rightarrow$ انرژی پتانسیل $=1000\times 10=10000\ J$

چنان‌چه در مسئله‌ای به جای وزن، جرم جسم مشخص شده باشد، می‌بایست ابتدا وزن جسم را از رابطه‌ی زیر به دست آورده و پس از آن در رابطه‌ی محاسبه‌ی انرژی پتانسیل گرانشی استفاده نمود.

وزن = جرم $\times 9/8$

$w=m\times g$

جرم برحسب kg : m (mass)

شتاب جاذبه برحسب N/kg : g (gravity)

وزن برحسب N : w (weight)



مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

telegram.me/medabook_com www.medabook.com

اگر یک توده‌برف به جرم ۱۰ تن در ارتفاع ۳۰۰۰ متری سطح زمین و بر روی قله‌ی کوهی باشد، چند کیلوژول انرژی پتانسیل گرانشی در آن ذخیره شده است؟

$m = ۱۰ \times ۱۰۰۰ = ۱۰۰۰۰ kg$

$U = mgh \Rightarrow U = ۱۰۰۰۰ \times ۹/۸ \times ۳۰۰۰ = ۲۹۴۰۰۰۰۰۰ J = ۲۹۴۰۰۰ kJ$

**ب انرژی پتانسیل شیمیایی:** این انرژی در پیوندهای شیمیایی بین اتم‌های سازنده‌ی یک ماده ذخیره می‌گردد؛ به عبارت دیگر انرژی پتانسیل شیمیایی در مولکول‌های ماده ذخیره می‌شود. اصلی‌ترین راه ذخیره‌ی انرژی در طبیعت، پدیده‌ی فتوسنتز است که در طی آن انرژی تابشی به انرژی شیمیایی تبدیل می‌گردد. انرژی شیمیایی به طور طبیعی در انواع مواد غذایی و سوخت‌های طبیعی همچون نفت، گاز و زغال‌سنگ ذخیره می‌گردد. مقدار انرژی ذخیره‌شده در یک ماده به نوع ماده و پیوندهای شیمیایی آن و همچنین به جرم ماده بستگی دارد. به طور مثال در هر گرم چربی ۹ کیلوکالری انرژی ذخیره شده است در حالی که در هر گرم قند ۴ کیلوکالری انرژی ذخیره شده است (هر کالری معادل ۴/۱۸ ژول می‌باشد.)

**ج انرژی پتانسیل کشسانی:** این انرژی به دلیل تغییر شکل برخی اجسام کشسان در آن‌ها ذخیره می‌گردد. اجسام کشسان اجسامی هستند که حالت ارتجاعی داشته و پس از واردنمودن نیرو و تغییر شکل، می‌توانند به حالت اول خود بازگردند. زمانی که یک جسم کشسان همچون یک فنر یا کش را می‌کشیم، در آن انرژی ذخیره می‌کنیم. مقدار انرژی ذخیره‌شده در یک فنر به دو عامل بستگی دارد:

۱ ضریب سختی فنر (برحسب نیوتن بر متر). ضریب سختی فنر نشان‌دهنده‌ی مقدار نیرویی است که برای یک متر تغییر طول فنر لازم است. هر چه فنر محکم‌تر باشد، این عدد بیشتر خواهد بود.

۲ میزان تغییر طول فنر (برحسب متر)

$\text{انرژی پتانسیل کشسانی} = \frac{۱}{۲} \times (\text{ضریب سختی فنر}) \times (\text{تغییر طول فنر})^۲$

با واردنمودن نیرو به فنری به طول ۵۰ cm طول فنر به ۷۰ cm افزایش یافته است. اگر ضریب سختی فنر ۲۰۰۰ نیوتن بر متر باشد، چند ژول انرژی پتانسیل در این فنر ذخیره شده است؟

$\text{انرژی پتانسیل کشسانی} = \frac{۱}{۲} \times (\text{ضریب سختی}) \times (\text{تغییر طول فنر})^۲$

$\text{تغییر طول فنر} = ۷۰ - ۵۰ = ۲۰ cm = ۰/۲ m$

$\text{انرژی پتانسیل کشسانی} = \frac{۱}{۲} \times ۲۰۰۰ \times (۰/۲)^۲ = ۴۰ J$

## کار و انرژی

در تعریف انرژی دانستید که انرژی توانایی انجام کار است. زمانی که ما کاری انجام می‌دهیم، انرژی مصرف می‌کنیم. حال که کار انجام می‌شود، انرژی چه سرنوشتی دارد؟ آیا انرژی از بین می‌رود؟ پاسخ شما منفی است؛ کار انجام‌شده باعث می‌شود تا انرژی از صورتی به صورتی دیگر تبدیل شود. به مثال‌های زیر توجه کنید:

وقتی جعبه‌ای را روی سطح زمین با سرعت ثابت هل می‌دهیم کار ما بر اثر اصطکاک صرف گرم‌شدن کف جعبه و سطح زمین شده و بخشی نیز به صوت تبدیل می‌شود.

اگر خودرویی با سرعت ثابت در سطحی افقی در حرکت باشد، کار به گرمای ایجادشده در موتور و چرخ و بدنه، تولید صدا و ... تبدیل می‌شود ولی اگر سرعت خودرو در حال افزایش باشد و خودرو در سطحی افقی در حرکت باشد، علاوه بر تبدیلات یادشده بخشی از کار به انرژی جنبشی در حال افزایش خودرو تبدیل می‌شود (سرعت خودرو در حال افزایش است).





مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

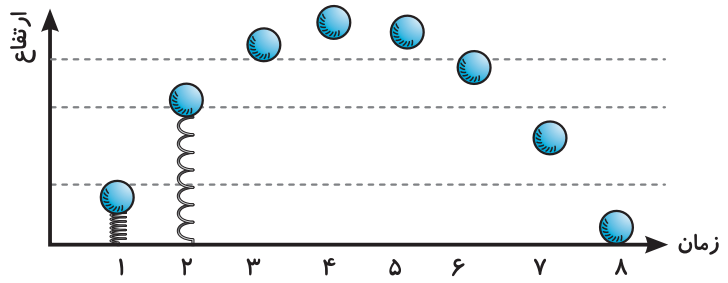
telegram.me/medabook_com www.medabook.com

در دو مثال قبل، کار موجب تبدیل انرژی در همان جسم یا جسمی دیگر شده است. البته باید توجه داشت که انرژی پتانسیل، خود قادر به انجام کار نیست و باید به انرژی جنبشی تبدیل شود. برای مثال آب پشت سد زمانی می‌تواند پره‌های توربین را به گردش درآورد که به انرژی جنبشی تبدیل شود، مانند زمانی که تیری از کمان کشیده‌شده، رها می‌شود. گویی که در حال حرکت است و انرژی جنبشی دارد. وقتی این گوی به گوی دیگری که ساکن است برخورد می‌کند، بخشی از انرژی خود را به آن منتقل می‌کند و آن را به حرکت درمی‌آورد. در واقع گوی اول بر روی گوی دوم کار انجام داده است.

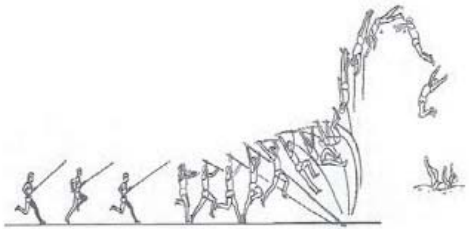
## تبدیلات انرژی

انرژی می‌تواند از صورتی به صورتی دیگر تبدیل شود. در مثال‌های قبل به این تبدیلات انرژی به طور غیرمستقیم اشاره شده است. تبدیل انرژی یا به صورت مستقیم و بدون انجام کار صورت می‌گیرد و یا هنگام انجام کار از جسمی به جسمی دیگر منتقل می‌شود و به صورت دیگری از انرژی تبدیل می‌شود. در زیر، با مثال‌هایی از این مورد آشنا می‌شوید.

گلوله‌ای بر روی فنری قرار داده شده و وزن گلوله باعث جمع‌شدن فنر شده است. با رهاشدن گلوله، انرژی پتانسیل کشسانی فنر به انرژی جنبشی گلوله تبدیل می‌گردد. گلوله به سمت بالا حرکت می‌کند و به تدریج که ارتفاع گلوله زیاد می‌شود، سرعت و انرژی جنبشی آن کم و انرژی پتانسیل گرانشی آن زیاد می‌گردد. در بالاترین نقطه، انرژی پتانسیل، حداکثر و انرژی جنبشی صفر می‌گردد و گلوله شروع به سقوط می‌نماید و به تدریج انرژی پتانسیل به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود تا در لحظه‌ی برخورد با زمین که انرژی جنبشی آن به انرژی گرمایی و صوتی تبدیل می‌گردد.




پرش نیزه توسط یک ورزشکار:



انرژی پتانسیل شیمیایی بدن ← (دویدن) ← انرژی جنبشی ← (نیزه) ← انرژی پتانسیل کشسانی ← (ارتفاع) ← انرژی پتانسیل گرانشی ← (فرود) ← انرژی جنبشی ← (برخورد با تشک) ← انرژی گرمایی

شلیک گلوله از تفنگ

انرژی پتانسیل شیمیایی ← (باروت) ← انرژی گرمایی، نورانی و صوتی ← (گرما در پوکه) ← انرژی جنبشی ← (حرکت گلوله) ← انرژی گرمایی

نیروگاه آبی هنگام تولید برق

انرژی پتانسیل آب پشت سد ← (بازشدن دریچه) ← انرژی جنبشی ← (توربین و ژنراتور) ← انرژی الکتریکی

ذخیره‌ی انرژی در سد دومخزنی (مانند سد سیاه‌بیشه)

در ساعت‌های کم‌مصرف

انرژی الکتریکی ← (برق کشوری) ← انرژی جنبشی پمپ‌های آب و خود آب ← (بالارفتن آب) ← انرژی پتانسیل گرانشی در سد بالایی

در ساعت‌های پرمصرف

انرژی پتانسیل گرانشی آب ← (بازشدن دریچه) ← انرژی جنبشی ← (توربین و ژنراتور) ← انرژی الکتریکی

مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

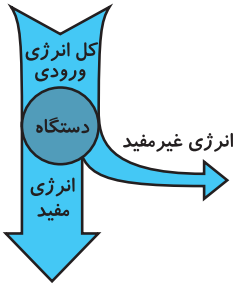
telegram.me/medabook_com www.medabook.com

## پایستگی انرژی

هر جسم می‌تواند یک یا چند صورت انرژی را داشته باشد. این انرژی‌ها می‌توانند کم یا زیاد شوند، به هم تبدیل شوند، از جسم موردنظر به جسمی دیگر منتقل شوند و یا جسم موردنظر از جسم دیگری انرژی بگیرد.

هر یک از وسایل و ابزارهای مورد استفاده با هدف خاصی ساخته شده‌اند. برای مثال لامپ برای روشن‌کردن محیط است ولی بخاری برقی برای گرم‌کردن است نه برای روشن‌کردن.

صورتی از انرژی که هدف استفاده‌ی ما از یک وسیله می‌باشد را انرژی (کار) مفید می‌نامند. برای مثال، انرژی مفید در لامپ، انرژی نورانی آن و انرژی مفید بخاری برقی، گرمای آن می‌باشد.



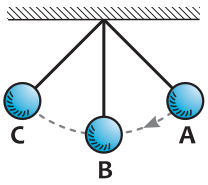

انرژی هایی که به طور ناخواسته به وجود می‌آیند و هدف ما ایجاد آن‌ها نبوده، موجب به‌هدررفتن انرژی می‌شوند. این بخش از انرژی را انرژی (کار) غیرمفید می‌نامند. برای مثال، انرژی غیرمفید در لامپ، انرژی گرمایی و انرژی غیرمفید بخاری، نور می‌باشد.

به‌طور کلی هر وسیله بخشی از انرژی مصرفی را به شکل مفید و بخشی را به شکل غیرمفید تبدیل می‌کند. این مطلب را می‌توان به صورت شکل مقابل نشان داد.

هر چه انرژی مفید دستگاهی نسبت به کل انرژی دریافتی، بیشتر باشد، بازده آن بیشتر خواهد بود. از آن‌جا که همیشه بخشی از انرژی به صورت گرما تلف می‌شود، دستگاه‌هایی مانند اتو و بخاری برقی که برای تولید گرما استفاده می‌شوند، بازده بالایی دارند ولی این وسایل مصرف برق زیادی دارند و نباید از آن‌ها خصوصاً در ساعات اوج مصرف استفاده نمود.

همان‌گونه که دریافتید انرژی که به یک ماشین وارد می‌شود از بین نمی‌رود، بلکه بخشی از آن به شکل مفید و بخشی به شکل غیرمفید درمی‌آید. بررسی انواع انرژی و تبدیل آن‌ها از صورتی به صورتی دیگر منجر به شناخت یکی از قانون‌های بزرگ علم فیزیک به نام قانون پایستگی انرژی گردید.

«طبق قانون پایستگی انرژی، انرژی به وجود نمی‌آید و از بین هم نمی‌رود و تنها از صورتی به صورتی دیگر تبدیل می‌شود و مقدار کل آن ثابت است»




در آونگ مقابل، حداکثر انرژی پتانسیل گرانشی در نقاط A و C و حداقل انرژی جنبشی نیز در همین نقاط وجود دارد ولی در نقطه‌ی B حداقل انرژی پتانسیل و حداکثر انرژی جنبشی وجود دارد. هر چه گلوله از نقطه‌ی A به سمت B پیش می‌رود، از انرژی پتانسیل آن کاسته و بر انرژی جنبشی آن افزوده می‌شود و هر چه از نقطه‌ی B به سمت C پیش می‌رود، از انرژی جنبشی آن کاسته و بر انرژی پتانسیل آن افزوده می‌شود و اگر از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنیم، مجموع انرژی آن ثابت است.

## انرژی و بدن ما

در تمام دنیا همه‌چیز به انرژی وابسته است. بدن ما نیز از این قاعده مستثنی نیست. ما برای زنده‌بودن و انجام فعالیت‌های حیاتی و فعالیت‌های روزانه نیاز به انرژی داریم. ضربان قلب، تنفس، حرکت، گرم نگه‌داشتن بدن و ... همه نیازمند انرژی هستند، حتی وقتی خواب هستیم. انرژی بدن ما از طریق غذایی که می‌خوریم تأمین می‌شود.

به طور کلی مواد غذایی مصرفی را می‌توان بر حسب وظیفه به سه گروه اصلی طبقه‌بندی نمود:

- مواد غذایی مصرفی
  - انرژی‌زا ← هیدرات‌های کربن و چربی‌ها
  - رشد و ترمیم ← پروتئین‌ها
  - تنظیم اعمال حیاتی ← آب، مواد معدنی و ویتامین‌ها





مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

telegram.me/medabook_com www.medabook.com

انرژی موجود در مواد غذایی، انرژی شیمیایی است که برحسب کیلوژول (kJ) یا کیلوکالری (kcal) اندازه‌گیری می‌شود. از آن‌جا که علاوه بر نوع ماده‌ی غذایی، مقدار مصرف آن نیز در میزان انرژی که به بدن می‌رساند مؤثر است، مقدار انرژی که در مواد غذایی وجود دارد برحسب کیلوژول بر گرم (kJ/g) یا کیلوکالری بر گرم (kcal/g) بیان می‌گردد. برای مثال، هر گرم مرغ ۶/۷ کیلوژول انرژی دارد، پس اگر ما یکصد گرم مرغ مصرف نماییم ۶۷۰ کیلوژول انرژی دریافت خواهیم نمود. $۶/۷ \times ۱۰۰ = ۶۷۰$

برای محاسبه‌ی انرژی دریافتی از هر ماده‌ی غذایی کافیست جرم مصرفی از آن ماده را در مقدار انرژی موجود در هر گرم از آن ضرب نماییم.

جرم ماده × انرژی یک گرم ماده = انرژی کل ماده

انرژی کل ماده برحسب kJ

انرژی یک گرم ماده برحسب kJ/g

جرم ماده برحسب g

برای اندازه‌گیری انرژی موجود در ماده‌ی غذایی از دستگاهی به نام گرماسنج (کالریمتر) استفاده می‌شود. جرم مشخصی از ماده در داخل دستگاه سوزانده می‌شود و میزان افزایش دمای آب درون دستگاه پس از سوختن کامل ماده‌ی غذایی اندازه‌گیری می‌شود و با کمک آن گرمای حاصل از سوختن به دست می‌آید.

اگر هر گرم سیب‌زمینی آب‌پز ۳/۹ کیلوژول انرژی داشته باشد، با مصرف چند گرم سیب‌زمینی ۷۸۰ کیلوژول انرژی به بدن خواهد رسید؟

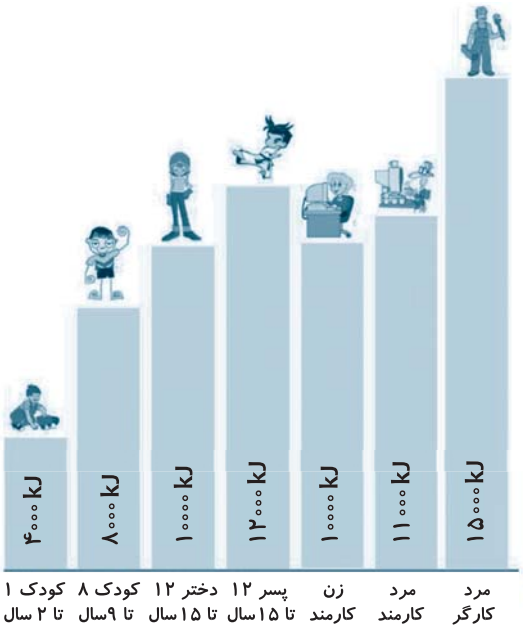
$$\text{مقدار سیب‌زمینی} = \frac{\text{کل انرژی}}{\text{انرژی در یک گرم}} = \frac{۷۸۰\,kJ}{۳/۹\,kJ/g} = ۲۰۰\,g$$

## مقدار نیاز روزانه به انرژی

همان‌گونه که ذکر شد، بدن ما همچون یک ماشین برای انجام هر یک از فعالیت‌های خود به مقدار معینی انرژی نیاز دارد. این مقدار نیاز به انرژی به عواملی همچون عوامل زیر بستگی دارد:

- میزان فعالیت بدنی
- جنسیت (دختر یا پسر بودن)
- حجم ماهیچه‌ها
- سن
- دمای محیط
- سلامت و بیماری و ...

برای مثال، نیاز روزانه به انرژی در پسرها بیشتر از دخترهاست؛ چرا که به طور معمول حجم ماهیچه‌ها و سرعت واکنش‌های شیمیایی بدن پسرها بیشتر است و یا در سن بلوغ نیاز به انرژی نسبت به قبل از آن افزایش می‌یابد. از آن‌جا که برای سوختن مواد غذایی اکسیژن لازم است و از سوختن آن‌ها کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود، دانشمندان با اندازه‌گیری اکسیژن ورودی به بدن و کربن‌دی‌اکسید خروجی، مقدار انرژی مورد نیاز افراد مختلف را به دست می‌آورند.




به‌جز آن‌که نوع فعالیت انجام‌شده بر مقدار انرژی مورد نیاز اثر دارد، طول زمان انجام آن فعالیت نیز در مقدار انرژی مورد نیاز مؤثر است، یعنی هر چه زمان انجام یک فعالیت بیشتر باشد، مقدار انرژی مصرفی نیز بیشتر خواهد بود؛ به همین منظور از کمیتی به نام آهنگ مصرف انرژی استفاده می‌کنیم.





مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

telegram.me/medabook_com www.medabook.com

منظور از آهنگ مصرف انرژی، مقدار انرژی مصرفی در یک زمان مشخص (برای مثال یک دقیقه) می‌باشد؛ به همین دلیل یکای اندازه‌گیری آهنگ مصرف انرژی معمولاً کیلوژول بر دقیقه $(kJ/min)$ می‌باشد. برای مثال، وقتی می‌گوییم آهنگ مصرف انرژی برای دویدن ۴۱ کیلوژول بر دقیقه است، یعنی برای هر دقیقه دویدن ۴۱ کیلوژول انرژی نیاز است و یا هر دقیقه دویدن با صرف ۴۱ کیلوژول انرژی صورت می‌گیرد. مسلماً دو دقیقه دویدن به ۸۲ کیلوژول انرژی نیاز دارد و سه دقیقه دویدن به ۱۲۳ کیلوژول نیاز دارد.

| خوراکی | انرژی | خوراکی | انرژی | خوراکی | انرژی |
|---|---|---|---|---|---|
| سیب‌زمینی | ۳/۹ | کیک (ساده) | ۱۸ | مرغ | ۶/۷ |
| غلات | ۵ | روغن نباتی | ۳۲/۲ | تخم‌مرغ (آب‌پز) | ۶/۸ |
| بستنی (وانیلی) | ۹/۳ | شیر کم‌چرب | ۱/۸ | گوجه‌فرنگی | ۰/۹ |
| نان لواش | ۱۱/۳ | شیر پرچرب | ۳ | سیب | ۲/۴ |
| شکر | ۱۶/۸ | حبوبات | ۵ | موز | ۳/۶ |

اگر آهنگ مصرف انرژی دوچرخه‌سواری مسابقه‌ای $(kJ/min)$ ۱۱۱/۳ باشد، برای یک ساعت دوچرخه‌سواری مسابقه‌ای چه مقدار انرژی لازم است؟ $1h=60min$

طول زمان × آهنگ مصرف انرژی = انرژی مصرفی

انرژی مصرفی $=111/3\times60=6678kJ$

برای یک ساعت دویدن سریع باید چند گرم سیب‌زمینی خورد تا انرژی مورد نیاز بدن تأمین شود؟

انرژی سیب‌زمینی: $3/9kJ/g$ آهنگ مصرف انرژی دویدن سریع: $41kJ/min$

$1h=60min$

انرژی مصرفی = آهنگ مصرف انرژی × زمان $=41\times60=2460kg$

انرژی کل = انرژی یک گرم × جرم ماده $\Rightarrow 2460=3/9\times m \Rightarrow m=630/7g$

## پرسش‌های چهارگزینه‌ای مقدماتی

۱- مهم‌ترین ویژگی انرژی کدام است؟

۱) در همه‌جا وجود دارد.
۲) می‌تواند از جایی به جایی دیگر منتقل شود.
۳) می‌تواند از صورتی به صورتی دیگر تبدیل شود.
۴) کمیتی قابل اندازه‌گیری است.

۲- کدام گزینه درست است؟

۱) انرژی در برخی اجسام وجود دارد.
۲) در هنگام تبدیل یا انتقال انرژی به وجود آن پی می‌بریم.
۳) برخی فعالیت‌ها مانند رشد گیاهان به انرژی نیاز ندارد.
۴) فعالیتی همچون شوت‌کردن توپ، بازی محسوب می‌شود نه کار.

۳- کدام مورد از اثرات نیرو محسوب نمی‌شود؟

۱) تغییر جهت حرکت
۲) تغییر شکل
۳) آغاز حرکت
۴) تغییر حالت





مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

telegram.me/medabook_com www.medabook.com

۴- تغییر حالت و تغییر سرعت به ترتیب از اثرات کدام موارد می‌باشد؟

۱) نیرو، انرژی ۲) انرژی، انرژی ۳) انرژی، نیرو ۴) نیرو، نیرو

۵- در کدام مورد، کار انجام نمی‌شود؟

۱) هل‌دادن ماشین ۲) سقوط سیب از درخت

۳) نگه‌داشتن وزنه توسط وزنه‌بردار در بالای سر ۴) بریدن پارچه

۶- در کدام گزینه، کار انجام می‌شود؟

۱) پرتاب نیزه ۲) خواندن کتاب

۳) حرکت سفینه در فضای بی‌کران ۴) گردش ماهواره به دور زمین

۷- وقتی یک وزنه‌ی ۲۰۰ نیوتنی را ۱/۵ متر بالا ببریم، چند ژول کار انجام شده است؟

۱) ۳۰ ۲) ۳۰۰ ۳) ۳۰۰۰ ۴) صفر

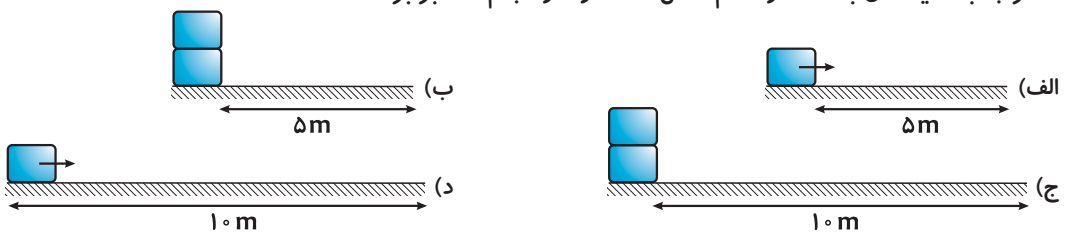
۸- واحد اندازه‌گیری کار، ژول است. کدام‌یک را می‌توان واحد کار دانست؟

۱) نیوتن ۲) نیوتن . متر ۳) $\frac{\text{نیوتن}}{\text{متر}}$ ۴) $\frac{\text{ژول}}{\text{متر}}$

۹- جعبه‌ای به وزن ۱۰۰ نیوتن را با واردنمودن نیروی ۱۰ نیوتن، ۲۰ متر جابه‌جا می‌کنیم. کار انجام‌شده چند ژول است؟

۱) ۱۰۰۰ ۲) ۲۰۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۲۰۰۰۰

۱۰- اگر جعبه‌ها یکسان باشند، در کدام شکل‌ها مقدار کار انجام‌شده برابر است؟




۱) (الف) و (ب) ۲) (ج) و (ب) ۳) (ج) و (د) ۴) (ب) و (د)

۱۱- در قایق موتوری، انرژی ..... سوخت به انرژی حرکتی قایق و در تلویزیون، انرژی ..... به انرژی نورانی، صوتی و ..... تبدیل می‌شود.

۱) شیمیایی ـ حرکتی ـ الکتریکی ۲) پتانسیل ـ الکتریکی ـ شیمیایی

۳) پتانسیل ـ الکتریکی ـ حرکتی ۴) شیمیایی ـ الکتریکی ـ گرمایی

۱۲- انرژی جنبشی یک جسم به کدام عوامل بستگی دارد؟

۱) ارتفاع، جرم ۲) جرم، سرعت ۳) سرعت، ارتفاع ۴) جاذبه، ارتفاع

۱۳- یک پراید سفید با سرعت $50\,km/h$، یک پراید سبز با سرعت $100\,km/h$ و یک کامیون با سرعت $100\,km/h$ در حرکت‌اند. کدام گزینه مقایسه‌ی انرژی جنبشی آن‌ها را به درستی نشان می‌دهد؟

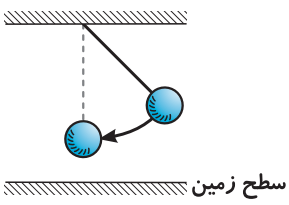
۱) پراید سبز < کامیون < پراید سفید ۲) پراید سبز < کامیون > پراید سفید

۳) کامیون > پراید سبز > پراید سفید ۴) کامیون > پراید سبز < پراید سفید

۱۴- اگر کتابی را با سرعت ثابت، دو متر بالا ببریم، بیشتر کار ما به کدام‌یک تبدیل می‌شود؟

۱) گرما ۲) انرژی جنبشی ۳) انرژی پتانسیل گرانشی ۴) کار غیرمفید

۱۵- آونگ مقابل در حال نوسان است. کدام گزینه در مورد آن درست است؟




۱) در پایین‌ترین نقطه فقط انرژی جنبشی دارد.

۲) در بالاترین نقطه فقط انرژی پتانسیل دارد.

۳) در بالاترین نقطه انرژی پتانسیل و جنبشی دارد.

۴) در پایین‌ترین نقطه فقط انرژی پتانسیل دارد.



مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

telegram.me/medabook_com www.medabook.com

۱۶- جسمی به وزن ۱۰N در ارتفاع ۲ متری از سطح زمین چند ژول انرژی پتانسیل گرانشی دارد؟

۱) ۲۰۰ ۲) ۲ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

۱۷- جسمی ۲ کیلوگرمی در چه ارتفاعی از سطح زمین دارای ۳۰ ژول انرژی پتانسیل گرانشی است؟(شتاب جاذبه یا g را ۱۰ در نظر بگیرید.)

۱) ۱۵m ۲) ۱/۵m ۳) ۰/۱۵m ۴) ۶m

۱۸- انرژی کدام گزینه تفاوت بیشتری با بقیه دارد؟

۱) ساعت کوک‌شده ۲) تله موشی که فنر آن آزاد نشده

۳) گلوله‌ای که در لحظه‌ی برخورد به هدف است. ۴) بنزین

۱۹- کدام گزینه درست نیست؟

۱) کار روی یک جسم می‌تواند بدون تغییر انرژی یا تبدیل آن انجام شود.

۲) کار روی یک جسم می‌تواند انرژی جنبشی آن را تغییر دهد.

۳) کار انجام‌شده روی جسم می‌تواند به صورت انرژی پتانسیل گرانشی در آن ذخیره شود.

۴) می‌توان روی یک جسم کار انجام داد؛ بدون آن‌که انرژی جنبشی آن تغییر کند.

۲۰- در کدام گزینه، نام وسیله با تبدیل انرژی نام‌برده متناسب است؟

۱) میکروفون ← انرژی صوتی به الکتریکی ۲) اتومبیل ← انرژی شیمیایی به سوختی

۳) بلندگو ← انرژی صوتی به الکتریکی ۴) ژنراتور ← انرژی الکتریکی به حرکتی

۲۱- یک لامپ حبابی در هر ثانیه از ۱۰۰ ژول انرژی الکتریکی دریافتی ۸۵ درصد آن را به گرما تبدیل می‌کند. این لامپ در مدت سه ثانیه چند ژول انرژی نورانی تولید می‌کند؟

۱) ۲۵۵ ۲) ۴۵ ۳) ۱۵ ۴) ۳۰۰

۲۲- انرژی ذخیره‌ای در کدام مورد تفاوت بیشتری با بقیه دارد؟

۱) تیرکمان آماده‌ی پرتاب ۲) تاندون پا هنگامی که می‌خواهیم بالا بپریم.

۳) نفت درون چراغ نفتی ۴) فنر فشرده‌ی خودکار

۲۳- آب پشت سد از کدام انرژی برای حرکت پره‌های توربین استفاده می‌کند؟

۱) جنبشی ۲) پتانسیل ۳) پتانسیل و جنبشی ۴) الکتریکی

۲۴- در کدام گزینه تبدیلات انرژی در نیروگاه حرارتی را به درستی نشان می‌دهد؟

۱) پتانسیل شیمیایی ← گرمایی ← حرکتی ← الکتریکی ۲) پتانسیل شیمیایی ← گرمایی ← الکتریکی

۳) حرکتی ← گرمایی ← بخار ← الکتریکی ۴) الکتریکی ← گرمایی ← مکانیکی ← الکتریکی

۲۵- برای پرتاب یک توپ از کدام‌یک از انرژی‌های زیر استفاده می‌کنید؟

۱) گرمایی ۲) شیمیایی ۳) مکانیکی ۴) پتانسیل گرانشی

۲۶- در کدام‌یک از حالت‌های زیر به انرژی بیشتری نیاز داریم؟

۱) راه‌رفتن ۲) خندیدن ۳) خوابیدن ۴) صحبت‌کردن

۲۷- کدام‌یک از یکاهای زیر برای بیان انرژی شیمیایی موجود در بسته‌های مواد غذایی مناسب‌تر است؟

۱) kcal×g ۲) N·m ۳) kJ/kg ۴) kJ/g

۲۸- وقتی یک ورزشکار پرش با نیزه، پرش انجام می‌دهد، کدام گزینه تبدیلات انرژی آن را به درستی نشان می‌دهد؟

۱) انرژی شیمیایی ← مکانیکی ← پتانسیل کشسانی ← پتانسیل گرانشی ← گرمایی

۲) انرژی حرکتی ← پتانسیل گرانشی ← جنبشی ← گرمایی

۳) انرژی حرکتی ← پتانسیل کشسانی و گرمایی ← جنبشی ← گرمایی

۴) انرژی شیمیایی ← جنبشی ← پتانسیل کشسانی ← پتانسیل گرانشی ← جنبشی ← گرمایی





مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

telegram.me/medabook_com www.medabook.com

۲۹- در جرم‌های مساوی، مقدار انرژی ذخیره‌شده در کدام ماده‌ی غذایی بیشتر است؟

۱) سیب‌زمینی ۲) شکر ۳) مرغ ۴) موز

۳۰- هر کیلوکالری معادل ..... ژول است.

۱) ۱۰۰۰ ۲) ۴/۲ ۳) ۴۲۰۰ ۴) ۴۲۰۰۰

۳۱- به طور معمول کدام‌یک از افراد زیر به انرژی بیشتری برای فعالیت نیاز دارد؟

۱) یک مرد کارگر در حال انجام کار لوله‌کشی
۲) یک خانم برنامه‌نویس کامپیوتر در حال کار
۳) کودکی در حال بازی با ماشین اسباب‌بازی
۴) پسربچه‌ای در حال کاراته‌بازی

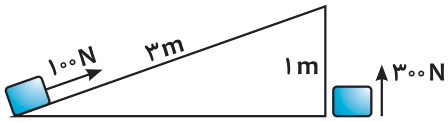
۳۲- مقدار انرژی مصرف‌شده برای یک فعالیت بدنی به کدام عامل بستگی ندارد؟

۱) نوع فعالیت ۲) مدت فعالیت ۳) جثه‌ی شخص ۴) انرژی اولیه‌ی بدن

۳۳- در کدام دو وسیله، تبدیل انرژی عکس یکدیگر است؟

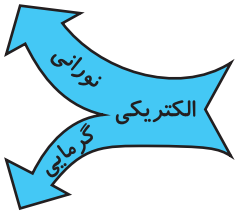
۱) زنگ اخبار، تلویزیون
۲) رادیو، میکروفون
۳) موتور یخچال، موتور اتومبیل
۴) تلویزیون، رادیو

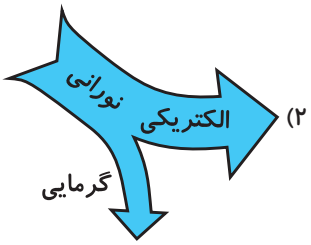
۳۴- کدام‌یک از گزینه‌های زیر از شکل مقابل برداشت می‌شود؟

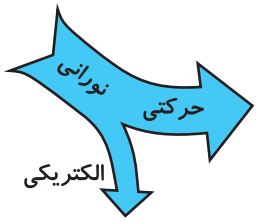



۱) در یک فعالیت خاص، مقدار کار عدد ثابتی است و به نوع ماشین استفاده‌شده بستگی ندارد.
۲) در یک فعالیت خاص، هر چه نیروی بیشتری به کار ببریم، مقدار کار بیشتر خواهد بود.
۳) هر چه سرعت انجام کار بیشتر باشد، انرژی جنبشی بیشتر خواهد بود.
۴) استفاده از ماشین‌ها باعث می‌شود تا یک فعالیت را با مقدار کار کم‌تری به اتمام برسانیم.

۳۵- با توجه به قانون پایستگی انرژی، کدام نمودار را برای یک سلول خورشیدی درست می‌دانید؟

۱)



۲)



۳)



۴)

۳۶- انرژی موجود در پنیر $4/5\ kJ/g$ است. با خوردن ۳۰ گرم پنیر چند کیلوژول انرژی به دست می‌آوریم؟

۱) ۱۵۰ ۲) ۱۳۵ ۳) ۱۳/۵ ۴) ۱۵

۳۷- اگر یک نان لواش ۵۰۰kJ انرژی داشته باشد. برای به دست آوردن ۱۱۷۰ کیلوژول انرژی باید چه مقدار مرغ را با این نان لواش بخوریم؟ (انرژی مرغ: $6/7\ kJ/g$)

۱) ۱۰گرم ۲) ۱۰۰گرم ۳) حدود ۷۵ گرم ۴) ۱۳۰گرم

۳۸- اگر بدن شما در روز به ۱۰۰۰۰ کیلوژول انرژی نیاز داشته باشد ولی در یک روز ۸۰۰۰ کیلوژول انرژی از مواد غذایی دریافت کنید، چه رخ می‌دهد؟

۱) نیاز بدن به تدریج کم می‌شود.
۲) بدن از ذخیره‌ی انرژی خود استفاده می‌کند.
۳) چاق‌تر می‌شویم.
۴) فعالیت بدنی بیشتر می‌شود.





مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

telegram.me/medabook_com www.medabook.com

۳۹- کدام‌یک از افراد زیر روزانه به انرژی بیشتری نیاز دارد؟

۱) پسر ۱۳ ساله‌ی ورزشکار
۲) یک مرد کارمند
۳) یک دختر ۱۳ ساله‌ی ورزشکار
۴) یک خانم کارمند

۴۰- آهنگ مصرف انرژی عبارت است از .....

۱) مقدار نیاز روزانه‌ی هر فرد به انرژی
۲) مقدار انرژی مصرفی در زمانی مشخص
۳) میزان مصرف انرژی در یک جامعه
۴) مقدار انرژی مصرفی یا کار انجام‌شده در هر فعالیت

۴۱- آهنگ مصرف انرژی دوچرخه‌سواری سریع $42\,kJ/min$ است. با کمک ۲۱۰۰ کیلوژول انرژی، چه‌قدر می‌توان دوچرخه‌سواری سریع کرد؟

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

۴۲- برای سه دقیقه تنیس‌بازی ۷۹/۵ کیلوژول انرژی لازم است. آهنگ مصرف انرژی تنیس‌بازی چه‌قدر است؟

۱) $238/5\,kJ/min$
۲) $2385\,kJ/min$
۳) $26/5\,kJ/min$
۴) $2/65\,kJ/min$

۴۳- آهنگ مصرف انرژی خوابیدن، نشستن، دویدن و بسکتبال بازی‌کردن به ترتیب ۵، ۷/۱، ۴۱ و ۴۷/۹ کیلوژول بر دقیقه می‌باشد. برای انجام کدام‌یک از فعالیت‌های نام‌برده باید تعداد بیشتری نفس کشید؟

۱) دویدن
۲) خوابیدن
۳) نشستن
۴) بسکتبال بازی‌کردن

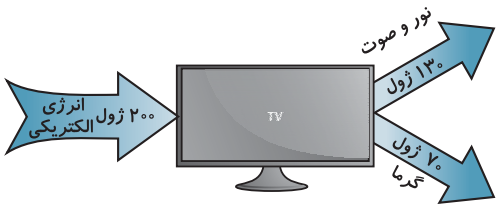
۴۴- علی، حسین، حسن و محمد به ترتیب ۴۰، ۵۰، ۵۵ و ۶۰ کیلوگرم هستند. با توجه به این‌که همه‌ی آن‌ها هم‌سن بوده و با یک سرعت می‌دوند، هنگام دویدن، کدام‌یک تندتر نفس می‌کشد؟

۱) علی
۲) حسین
۳) حسن
۴) محمد

۴۵- در یک لامپ حبابی رشته‌ای انرژی نورانی تولیدشده ..... از انرژی گرمایی آن است و اتلاف انرژی آن ..... از انرژی مفید آن است.

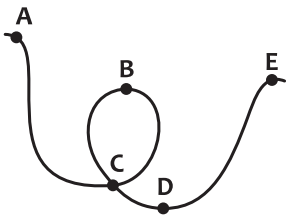
۱) بیشتر ـ کم‌تر
۲) بیشتر ـ بیشتر
۳) کم‌تر ـ بیشتر
۴) کم‌تر ـ کم‌تر

۴۶- شکل روبه‌رو نمودار انرژی یک تلویزیون در هر ثانیه را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، کدام گزینه درست است؟




۱) قانون پایستگی انرژی در آن به درستی نشان داده نشده است.
۲) تلویزیون در هر ثانیه ۱۳۰ ژول انرژی مفید ایجاد می‌کند.
۳) تلویزیون بیشتر انرژی مصرفی را تلف می‌کند.
۴) مقداری از انرژی مصرفی به صورت‌های دیگری به‌جز آن‌چه در شکل است، تلف می‌شود.

۴۷- گلوله‌ای از نقطه‌ی A رها می‌شود. انرژی پتانسیل آن در کدام نقطه کم‌تر است؟

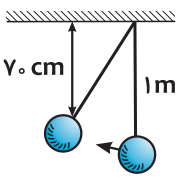



۱) B
۲) C
۳) E
۴) D

۴۸- در شکل قبل، اگر اصطکاک نباشد، انرژی کدام نقطه بیشتر است؟

۱) A
۲) B
۳) D
۴) تمام نقاط برابر است.

۴۹- در آونگ شکل مقابل، مقدار انرژی پتانسیل گلوله به جرم ۱۰۰ گرم در بالاترین نقطه نسبت به پایین‌ترین نقطه چند ژول است؟ (شتاب جاذبه یا g را ۱۰ در نظر بگیرید.)




۱) ۱ J
۲) ۳۰ J
۳) ۰/۳ J
۴) ۰/۷ J

۵۰- وقتی شخصی از روی دیوار می‌پرد، انرژی ..... به انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل گرانشی به انرژی ..... تبدیل می‌شود.

۱) پتانسیل شیمیایی ـ جنبشی
۲) پتانسیل ـ پتانسیل شیمیایی
۳) پتانسل گرانشی ـ جنبشی
۴) پتانسیل شیمیایی ـ پتانسیل گرانشی





مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

telegram.me/medabook_com www.medabook.com

۵۱- مفهوم کار در کدام گزینه با بقیه متفاوت است؟

۱) کار من تمام شد، جعبه‌ها را بالا بردم.

۲) آن‌قدر کار دارم که نمی‌دانم به کدام آن‌ها برسم.

۳) کمی سریع‌تر کار کن. تا این کامیون را بار بزنی، ظهر شده است.

۴) با نگه‌داشتن کیف در دست، کاری انجام نمی‌شود.

۵۲- کدام گزینه نادرست است؟

۱) یکای اصلی کار ژول است.

۲) یکای اصلی جابه‌جایی سانتی‌متر است.

۳) یکای اصلی انرژی ژول است.

۴) ژول از ضرب نیوتون در متر به دست می‌آید.

۵۳- وقتی می‌خواهیم جعبه را روی زمین بکشیم، مقدار کاری که انجام می‌دهیم به کدام عامل بستگی نخواهد داشت؟

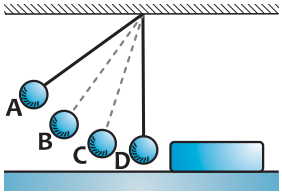
۱) سرعت کشیدن جعبه

۲) نیروی اصطکاک

۳) مقدار کشیدن جعبه بر روی زمین

۴) وزن جعبه

۵۴- آونگ شکل مقابل، از کدام نقطه شروع به حرکت کند تا با برخورد به قطعه چوب، چوب را بیشتر جابه‌جا کند؟




۱) A

۲) B

۳) C

۴) D

۵۵- در شکل قبل، اگر گلوله‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ کیلوگرمی را به ترتیب از نقطه‌ی B رها کنیم، کدام گلوله، قطعه‌ی چوبی را بیشتر جابه‌جا خواهد نمود؟

۱) ۱ کیلوگرمی ۲) ۲ کیلوگرمی ۳) ۳ کیلوگرمی ۴) ۴ کیلوگرمی

۵۶- در کدام ورزش از انرژی پتانسل کشسانی زیاد استفاده می‌شود؟

۱) پرش با نیزه ۲) پرتاب دیسک ۳) شنا ۴) شطرنج

۵۷- عملکرد کدام دو مورد به هم شبیه‌تر است؟

۱) تاندون آشیل ـ فنر ۲) پمپ آب ـ ژنراتور ۳) تاندون آشیل ـ طناب ۴) نیزه‌ی پرش ـ عصا

۵۸- بدن یک نوجوان فعال و در حال رشد، روزانه حدوداً چند کیلوژول انرژی نیاز دارد؟

۱) ۸۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ ۲) ۱۲۰۰۰ تا ۱۶۰۰۰ ۳) ۱۵۰۰۰ تا ۱۸۰۰۰ ۴) ۱۰۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰

۵۹- در مقدار مساوی، کدام‌یک از مواد زیر انرژی بیشتری به بدن می‌رساند؟

۱) کیک ساده ۲) بستنی وانیلی ۳) شیر کم‌چرب ۴) شیر پرچرب

۶۰- توپی به جرم ۴۰۰ گرم در چه ارتفاعی ۴ ژول انرژی ذخیره‌ای دارد؟ ( $g$ را ۱۰ در نظر بگیرید.)

۱) ۱ متری ۲) ۱۰ متری ۳) ۱۰۰ متری ۴) ۱۰۰۰ متری

## پرسش‌های چهارگزینه‌ای پیشرفته

۶۱- هنگام آتش‌گرفتن یک ساختمان، بیشترین تبدیل انرژی انجام‌شده کدام است؟

۱) جنبشی به نورانی ۲) پتانسیل به نورانی ۳) جنبشی به گرمایی ۴) پتانسیل به گرمایی

۶۲- سفینه‌ای در فضای بی‌کران در حال افزایش سرعت خود است. کدام گزینه درست است؟

۱) سفینه کار انجام می‌دهد و کار آن به انرژی پتانسیل تبدیل می‌شود.

۲) سفینه کار انجام می‌دهد و کار آن به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود.

۳) سفینه کار انجام می‌دهد و تمام کار آن به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود.

۴) این سفینه کاری انجام نمی‌دهد.





مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

telegram.me/medabook_com www.medabook.com

۶۳- جعبه‌ای به جرم ۱۰kg را با نیروی ۲۰N بر روی سطحی به مسافت ۱۵ متر جابه‌جا می‌کنیم. کار انجام‌شده چند ژول است؟

۱) ۱۵۰J ۲) ۱۵۰۰J ۳) ۳۰۰J ۴) ۳۰۰۰J

۶۴- چمدانی به جرم ۱۲ کیلوگرم را در دست گرفته و به مقدار ۱۰ متر در سطحی افقی جابه‌جا می‌کنیم. جاذبه چند ژول کار بر روی این چمدان انجام می‌دهد؟

۱) ۱۲۰ ۲) ۱۲۰۰ ۳) ۱۱۷/۶ ۴) صفر

۶۵- جسمی بر روی سطح افقی در حال حرکت است. جسم بعد از طی مسیری متوقف می‌شود. چه نیرویی بر روی جسم، کار انجام داده است؟

۱) نیروی گرانشی
۲) نیروی اصطکاک
۳) نیروی عکس‌العمل سطح
۴) کاری بر روی جسم انجام نشده است.

۶۶- در صورت مساوی‌بودن وزنه‌ها و جابه‌جایی‌ها و نیروی وارد بر آن‌ها در کدام حالت کار بیشتری انجام می‌شود؟

۱) F, d
۲) F, d
۳) F, d
۴) F, d

۶۷- سرعت جسمی را ۹ برابر می‌کنیم، انرژی جنبشی آن چند برابر می‌شود؟

۱) ۹ ۲) ۱۸ ۳) ۴/۵ ۴) ۸۱

۶۸- اگر سرعت جسمی نصف شود ولی جرم آن دو برابر شود. انرژی جنبشی آن چند برابر خواهد شد؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) ۲ برابر ۴) تغییری نخواهد کرد.

۶۹- خودرویی به جرم ۱۰۰۰kg با سرعت ۳۶km/h در حرکت است. انرژی جنبشی آن چند ژول است؟

۱) ۵۰۰۰۰ ۲) ۱۰۰۰۰۰ ۳) ۱۸۰۰۰ ۴) ۶۴۸۰۰۰

۷۰- جسمی به جرم m در ارتفاع نیم‌متری از سطح زمین قرار دارد. اگر انرژی پتانسیل جسم نسبت به سطح زمین ۲/۵ ژول باشد، جرم جسم چند گرم است؟ (g=۱۰)

۱) ۰/۵ ۲) ۵ ۳) ۵۰ ۴) ۵۰۰

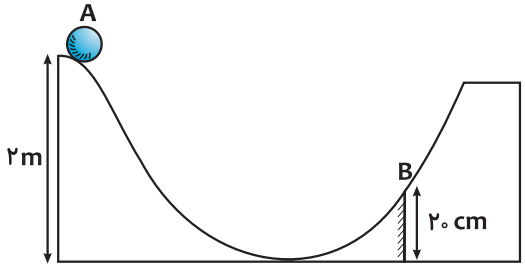
۷۱- توپی را با سرعت ۲۰m/s به طور عمودی به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر از اصطکاک هوا صرف‌نظر شود، توپ تا چه ارتفاعی بالا می‌رود؟

۱) ۲۰۰m ۲) ۲۰m ۳) ۴۰m ۴) بستگی به جرم توپ دارد.

۷۲- پمپ آبی از هر ۱۰۰ ژول انرژی مصرفی، ۴۰ ژول را به گرما تبدیل می‌کند. این پمپ با مصرف ۱۰۰۰ ژول انرژی، ۱۰ کیلوگرم آب را حداکثر تا چه ارتفاعی می‌تواند بالا ببرد؟ (g=۱۰)

۱) ۴m ۲) ۶m ۳) ۱۰m ۴) ۱۰۰m

۷۳- مطابق شکل، گلوله‌ی ۱۰۰ گرمی از نقطه‌ی A رها شده و تا نقطه‌ی B پیش می‌رود. در طول مسیر چند ژول انرژی به گرما تبدیل شده است؟ (g=۱۰)




۱) ۰/۱J
۲) ۲J
۳) ۰/۲J
۴) ۱/۸J

۷۴- جعبه‌ای به ابعاد ۴×۳×۲ متر داریم که از روی بزرگ‌ترین وجه خود روی زمین قرار دارد. اگر آن را از روی کوچک‌ترین وجه خود بر روی زمین قرار دهیم، انرژی پتانسیل گرانشی جعبه چه تغییری خواهد کرد؟ (m=۱۰۰kg و g=۱۰)

۱) ۱۰۰۰ ژول ۲) ۲۰۰۰ ژول ۳) ۳۰۰۰ ژول ۴) ۵۰۰۰ ژول





مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

telegram.me/medabook_com www.medabook.com

۷۵- یک ژول .....

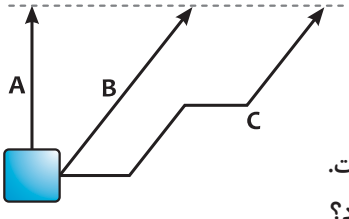
۱) مقدار انرژی است که یک جسم یک گرمی را یک متر جابه‌جا کند.

۲) کاری است که وزنه‌ی یک کیلوگرمی را یک متر بالا ببرد.

۳) کاری است که وزنه‌ی ۱۰۰ گرمی را یک متر بالا ببرد.

۴) کاری است که وزنه‌ی ۱۰۰ گرمی را یک متر هل دهد.

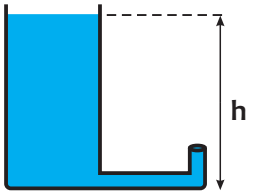
۷۶- جسمی را از مسیرهای مشخص‌شده در شکل و در مراحل جداگانه به بالا می‌بریم. با صرف‌نظر از اصطکاک، کار نیروی وزن انجام‌شده در کدام مرحله بیشتر بوده است؟




۱) A ۲) B

۳) C ۴) در هر سه کار برابر است.

۷۷- در شکل روبه‌رو، با صرف‌نظر از اصطکاک، آب خروجی از لوله تا چه ارتفاعی بالا می‌رود؟



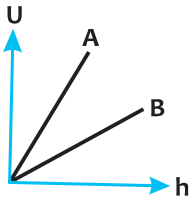

۱) h

۲) کم‌تر از h

۳) بیشتر از h

۴) بستگی به قطر دهانه‌ی لوله دارد.

۷۸- نمودار مقابل انرژی پتانسیل جسم‌های A و B را برحسب ارتفاع نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد مقایسه‌ی جرم جسم‌های A و B درست است؟




۱) $m_A = m_B$ ۲) $m_A > m_B$

۳) $m_B > m_A$ ۴) بستگی به مقدار جاذبه دارد.

۷۹- کدام عامل در انرژی پتانسیل گرانشی و جنبشی مؤثر است؟

۱) ارتفاع ۲) جرم ۳) جاذبه ۴) سرعت

۸۰- بار اول جسمی به جرم m را در مدت یک دقیقه تا ارتفاع h بالا می‌بریم. اگر بار دوم همان جسم را در مدت دو دقیقه به ارتفاع h ببریم، کار انجام‌شده در بار اول چند برابر بار دوم می‌باشد؟

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۲۵

۸۱- با واردکردن نیرو به یک فنر و فشرده‌کردن آن، انرژی پتانسیل کشسانی در آن ذخیره نموده‌ایم. مقدار انرژی ذخیره‌شده در فنر به کدام عامل بستگی ندارد؟

۱) نیروی وارده ۲) تغییر طول فنر ۳) میزان سختی فنر ۴) طول اولیه‌ی فنر

۸۲- ۴ آجر به جرم m و ضخامت h را بر روی هم می‌چینیم. حداقل کار انجام‌شده برای این فعالیت چه‌قدر است؟

۱) ۶ mgh ۲) ۷ mgh ۳) ۴ mgh ۴) ۸ mgh

۸۳- تیر چراغ برقی به ارتفاع ۱۰ متر و جرم ۲۰۰ کیلوگرم از حالت عمودی بر روی زمین سقوط می‌کند. با صرف‌نظر از مقاومت هوا، انرژی جنبشی تیر در لحظه‌ی برخورد با زمین چند ژول است؟ ($g = 10$)

۱) ۱۰۰۰۰ ۲) ۵۰۰۰ ۳) ۲۰۰۰۰ ۴) ۲۰۰۰۰۰

۸۴- برای یک دوچرخه‌سواری طولانی، کدام‌یک از غذاهای زیر مناسب‌تر است؟

۱) نان و ماکارانی ۲) نان و پنیر ۳) شیرموز ۴) تخم‌مرغ

۸۵- اگر هر گرم چربی حاوی ۴۰ kJ انرژی باشد، برای یک کیلوگرم لاغرشدن چه مدت باید دوید؟ (آهنگ مصرف انرژی دویدن: ۴۰ kJ/min)

۱) ۱۰۰۰ ثانیه ۲) ۱۰۰۰ دقیقه ۳) ۱ ساعت و ۴۰ دقیقه ۴) ۱۵ ساعت

۸۶- برای جابه‌جاکردن یک جعبه‌ی چوبی به اندازه‌ی ۱۰ متر بر روی کدام سطح زیر، کار کم‌تری لازم است؟

۱) یخ ۲) سرامیک

۳) آسفالت ۴) مقدار کار، بستگی به نوع سطح ندارد.





مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

telegram.me/medabook_com www.medabook.com

۸۷- شیری در زیر یک منبع آب مکعب‌شکل به ابعاد یک متر وجود دارد به گونه‌ای که با بازکردن شیر، تمام آب ظرف خالی می‌شود. اگر ظرف، پر از آب باشد، وقتی کل آب منبع خالی شود، چند کیلوژول کار انجام شده است؟ ($g=10$)

۱) ۵۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۱۰ ۴) ۵

۸۸- گلوله‌ای با سرعت $20\,m/s$ به صورت عمودی به بالا شلیک می‌شود. این گلوله در شرایط بدون اصطکاک تا چه ارتفاعی بالا می‌رود؟ ($g=10$)

۱) ۲۰۰m ۲) ۴۰۰m ۳) ۴۰m ۴) ۲۰m

۸۹- گلوله‌ای به جرم ۱۰۰ گرم با سرعت $100\,m/s$ به جعبه‌ای برخورد می‌کند و متوقف می‌شود. در این حالت تمام انرژی آن به جعبه منتقل می‌گردد و صرف حرکت آن می‌شود. اگر نیروی اصطکاک جعبه با زمین ۲۰N باشد، جعبه چه‌قدر جابه‌جا می‌شود؟

۱) ۵۰m ۲) ۲۵m ۳) ۱۰۰m ۴) ۲/۵m

۹۰- گلوله‌ای به جرم m از ارتفاع یک متری رها می‌شود. اگر در طول مسیر $\frac{1}{5}$ انرژی اولیه‌ی آن تلف شود، سرعت آن در لحظه‌ی برخورد به زمین چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ ($g=10$)

۱) $4\,m/s$ ۲) $8\,m/s$

۳) $16\,m/s$ ۴) تا جرم گلوله را ندانیم قابل محاسبه نیست.

۹۱- وقتی انرژی از صورتی به صورتی دیگر تبدیل می‌شود، ..... .

۱) مقداری انرژی جدید به وجود می‌آید. ۲) حتماً مقداری گرما به وجود می‌آید.

۳) مقداری از کل انرژی کم می‌شود. ۴) مقداری از انرژی به شکل ذخیره‌ای درمی‌آید.

۹۲- فرستنده‌ی مخابراتی در حال مخابره‌ی پیامی به ایستگاه فضایی می‌باشد. کدام تبدیل انرژی در حال انجام‌شدن است؟

۱) الکتریکی به صوتی ۲) نورانی به الکتریکی ۳) صوتی به الکتریکی ۴) الکتریکی به نورانی

۹۳- در کدام‌یک از حالات زیر، کار، انجام نشده است؟

۱) یک قطعه‌ی آهنی توسط اره به دو قسمت تقسیم می‌شود.

۲) تخته سنگ بزرگی در مسیر آب رودخانه قرار گرفته و آب نیروی زیادی به آن وارد می‌کند.

۳) کارگری بشکه‌ای را از زمین، داخل کامیون می‌گذارد.

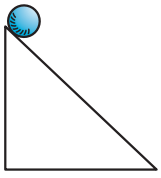
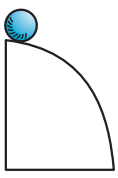
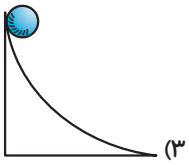
۴) به دلیل اتمام سوخت، یک هلی‌کوپتر به زمین سقوط می‌کند.

۹۴- در کدام حالت، کار، انجام شده است؟

۱) حرکت فضاپیما با سرعت ثابت در فضای دوردست ۲) سقوط فضاپیما بر روی ماه

۳) گردش ماه به دور زمین ۴) حل‌کردن مسئله‌ای سخت در ذهن

۹۵- در شکل‌های زیر با صرف‌نظر از اصطکاک، با رسیدن کدام گلوله به زمین، سرعت آن بیشتر خواهد بود؟ (گلوله‌ها مشابه‌اند و از ارتفاع یکسانی رها می‌شوند.)

۱)  ۲)  ۳)  ۴) هر سه برابر خواهند بود.

۹۶- وقتی توپی را به بالا پرتاب می‌کنیم، (با صرف‌نظر از اتلاف انرژی) ..... .

۱) انرژی جنبشی آن در لحظه‌ی برخورد با زمین برابر با انرژی لازم برای بالارفتن آن است.

۲) انرژی جنبشی آن در لحظه‌ی برخورد با زمین بیشتر از انرژی جنبشی آن هنگام پرتاب است.

۳) انرژی جنبشی آن در لحظه‌ی برخورد با زمین بیشتر از انرژی پتانسیل آن در بالاترین نقطه است.

۴) انرژی جنبشی آن در لحظه‌ی برخورد با زمین برابر با صفر است.

۹۷- کدام‌یک از گزینه‌های زیر دارای انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی است؟

۱) بمب ساعتی ۲) عقاب در حال پرواز ۳) غذای آماده ۴) آب راکد مرداب





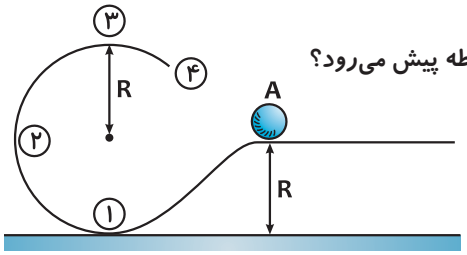
مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

telegram.me/medabook_com www.medabook.com

۹۸- کدام‌یک، فقط انرژی ذخیره‌ای دارد؟

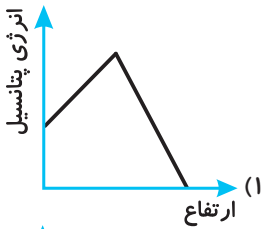
۱) قلوه‌سنگ کنار ساحل
۲) آبشار
۳) نمک داخل نمکدان روی میز
۴) باد

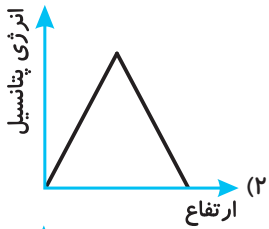
۹۹- با رهاکردن گلوله از نقطه‌ی A در صورت نبود اصطکاک، گلوله تا کدام نقطه پیش می‌رود؟

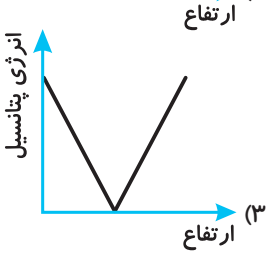


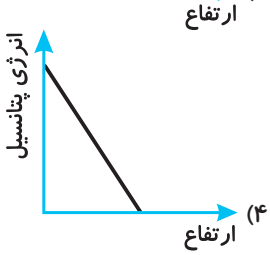

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۰۰- گلوله‌ای را به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. کدام نمودار مربوط به انرژی پتانسیل گرانشی جسم است؟

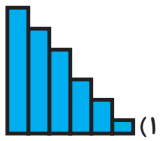
۱)


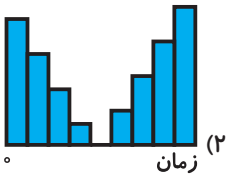

۲)


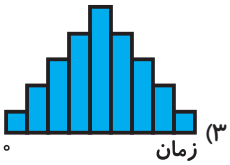

۳)


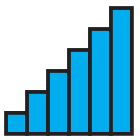

۴)



۱۰۱- کدام نمودار مربوط به انرژی جنبشی گلوله در سؤال قبل است (با صرف‌نظر از اصطکاک)

۱)



۲)



۳)



۴)



۱۰۲- با رهاکردن یک گلوله در محیط دارای جاذبه ولی فاقد هوا، نسبت انرژی پتانسیل گرانشی به انرژی جنبشی گلوله در وسط مسیر سقوط، چه‌قدر خواهد بود؟

۱) ۱
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) ۲
۴) $\frac{۱}{۴}$

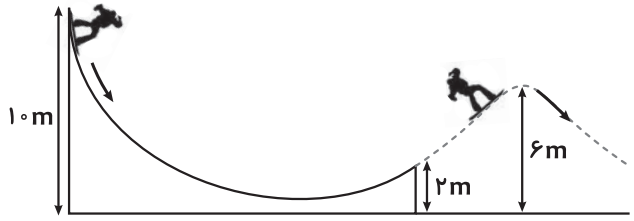
۱۰۳- مقدار کدام‌یک از انرژی‌های زیر به جرم جسم بستگی ندارد؟

۱) جنبشی
۲) پتانسیل کشسانی
۳) پتانسیل شیمیایی
۴) پتانسیل گرانشی

۱۰۴- در کدام مورد، انرژی پتانسیل گرانشی در حال کاهش و انرژی جنبشی در حال افزایش است؟

۱) آب آبشار
۲) ابر در حال حرکت
۳) خورشید در حال غروب
۴) بالن در حال اوج‌گرفتن

۱۰۵- اگر مطابق شکل، شخص اسکی‌باز در ابتدای مسیر دارای ۱۰۰۰۰ ژول انرژی پتانسیل گرانشی باشد، هنگام رسیدن به زمین چند ژول انرژی جنبشی خواهد داشت؟



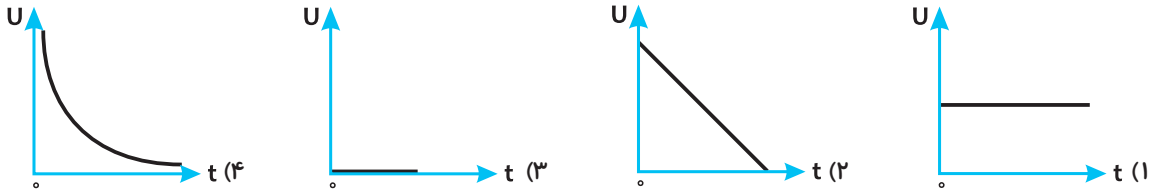

۱) ۱۰۰۰۰
۲) ۸۰۰۰
۳) ۶۰۰۰
۴) کم‌تر از ۶۰۰۰



مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

telegram.me/medabook_com www.medabook.com

۱۰۶- کدام نمودار انرژی پتانسیل گرانشی شما را وقتی روی صندلی نشسته‌اید نشان می‌دهد؟




۱۰۷- کدام گزینه نادرست است؟

۱) بیشتر صورت‌های انرژی، از دسته‌ی انرژی‌های جنبشی هستند.

۲) منشأ اصلی انرژی موجود در بدن جانداران، انرژی هسته‌ای است.

۳) اجسام در ارتفاع یکسان از سطح ماه، انرژی پتانسیل گرانشی بیشتری نسبت به زمین دارند.

۴) انرژی‌های پتانسیل، خود، قادر به انجام کار نیستند.

۱۰۸- با توجه به تبدیلات انرژی، کدام انرژی در حال افزایش در زمین است؟

۱) انرژی الکتریکی ۲) انرژی حرکتی ۳) انرژی گرمایی ۴) انرژی تابشی

۱۰۹- انرژی کدام‌یک با انرژی لوستر آویزان از سقف شباهت بیشتری دارد؟

۱) هواپیمای در حال پرواز ۲) برفی که در قله‌ی کوه است.

۳) تله‌کابین در حال حرکت ۴) چکشی که بر میخی کوبیده می‌شود.

۱۱۰- میزان اتلاف انرژی در کدام وسیله کم‌تر است؟

۱) اتوی برقی ۲) همزن برقی ۳) رادیو ضبط ۴) یخچال فریزر

## پاسخ‌نامه‌ی تشریحی

۱- گزینه‌ی ۳ طبق قانون پایستگی انرژی، انرژی‌ها می‌توانند از صورتی به صورت دیگر تبدیل شوند.

۲- گزینه‌ی ۲ انرژی در همه‌ی اجسام وجود دارد و انجام همه‌ی فعالیت‌ها به انرژی نیاز دارد. پاسخ (۳) نادرست است، زیرا حیات جاندار و رشد آن نیز نیاز به انرژی دارد. پاسخ (۱) نادرست است، زیرا انرژی در همه جا وجود دارد حتی در فضا. شوت‌کردن توپ نیز کار است، زیرا با واردکردن نیرو جسم جابه‌جا می‌شود.

۳- گزینه‌ی ۴ اثرات نیرو بر اجسام، شامل موارد زیر است:

۱) تغییر جهت حرکت ۲) تغییر سرعت ۳) تغییر شکل

۴) شروع حرکت ۵) متوقف‌شدن

۴- گزینه‌ی ۳ انرژی منتقل‌شده به یک جسم می‌تواند موجب تغییر حالت ماده (ذوب، تبخیر، تصعید) شود.

۵- گزینه‌ی ۳ در این مورد چون جابه‌جایی نداریم، کار انجام نمی‌شود.

۶- گزینه‌ی ۱ در گزینه‌ی (۱)، هم جابه‌جایی داریم و هم نیرو که در راستای یکدیگر هستند.

در گزینه‌ی (۲)، نه نیرو داریم و نه جابه‌جایی.

در گزینه‌ی (۳)، جابه‌جایی داریم ولی نیرو نداریم.

در گزینه‌ی (۴)، هم جابه‌جایی داریم و هم نیرو ولی جابه‌جایی بر نیرو عمود است.

۷- گزینه‌ی ۲ کار = نیرو × جابه‌جایی ⟹ کار = ۲۰۰ × ۱/۵ = ۳۰۰ J

۸- گزینه‌ی ۲ کار = نیرو × جابه‌جایی ⟹ ژول = نیوتن × متر

۹- گزینه‌ی ۳ فقط نیرویی که در راستایی جابه‌جایی است، در انجام کار تأثیر دارد.

کار = نیرو × جابه‌جایی ⟹ کار = ۲۰ × ۱۰ = ۲۰۰ J





مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

telegram.me/medabook_com www.medabook.com

۱۰- گزینه‌ی ۴ برای برابربودن کار باید حاصل‌ضرب نیروی در جابه‌جایی در هر دو شکل برابر شوند.

در (الف) و (ب) جابه‌جایی یکسان است ولی نیروی متفاوت دارند، پس کار برابر نیست.

در (ج) و (د) جابه‌جایی یکسان است ولی نیروی متفاوت دارند، پس کار برابر نیست.

در (ب) و (ج) نیروی یکسان دارند ولی جابه‌جایی متفاوت است، پس کار برابر نیست.

در (ب) و (د) نیروی (ب) دو برابر (د) ولی جابه‌جایی (د) دو برابر (ب) است، پس کار آن‌ها با هم برابر است.

۱۱- گزینه‌ی ۴ انرژی موجود در سوخت از نوع پتانسیل و به صورت شیمیایی می‌باشد. در تلویزیون انرژی الکتریکی مصرف می‌شود و گرما، نور و صوت تولید می‌شود.

۱۲- گزینه‌ی ۲ هر چه جرم و سرعت یک جسم بیشتر شود، انرژی جنبشی آن نیز بیشتر می‌شود.

۱۳- گزینه‌ی ۴ پراید سبز سرعت بیشتری نسبت به پراید سفید دارد و جرم آن‌ها برابر است، پس انرژی جنبشی پراید سبز بیشتر است. کامیون جرم بیشتری نسبت به پراید دارد و سرعت آن با پراید سبز برابر است، پس انرژی جنبشی کامیون بیشتر از پراید سبز است.

۱۴- گزینه‌ی ۳ مقدار اصطکاک هوا خیلی کم است و گرمای کمی تولید می‌شود و چون سرعت ثابت است، انرژی جنبشی آن تغییر نمی‌کند و به دلیل زیادشدن ارتفاع، انرژی پتانسیل گرانشی افزایش می‌یابد.

۱۵- گزینه‌ی ۲ گلوله چون در همه‌جا ارتفاع دارد، پس انرژی پتانسیل هم دارد ولی در بالاترین نقطه چون سرعت ندارد، انرژی جنبشی ندارد.

۱۶- گزینه‌ی ۴ انرژی پتانسیل $= \text{وزن} \times \text{ارتفاع} \Rightarrow$ انرژی پتانسیل $= ۲ \times ۱۰ = ۲۰\ \text{J}$

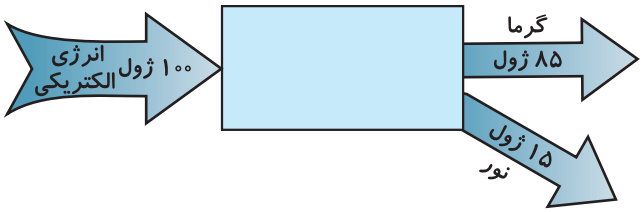
۱۷- گزینه‌ی ۲ انرژی پتانسیل $= \text{جرم} \times ۱۰ \times \text{ارتفاع} \Rightarrow ۳۰ = ۲ \times ۱۰ \times \text{ارتفاع} \Rightarrow \text{ارتفاع} = \frac{۳۰}{۲ \times ۱۰} = ۱/۵\ \text{m}$

۱۸- گزینه‌ی ۳ گزینه‌های (۱) و (۲) انرژی پتانسیل کشسانی دارند و گزینه‌ی (۴) انرژی پتانسیل شیمیایی دارد ولی گزینه‌ی (۳) انرژی جنبشی مکانیکی دارد.

۱۹- گزینه‌ی ۱ کار انجام‌شده روی جسم حتماً با تغییر یا تبدیل انرژی همراه است.

۲۰- گزینه‌ی ۱ در بلندگو انرژی الکتریکی به صوتی، در خودرو انرژی شیمیایی به گرمایی و حرکتی و در ژنراتور انرژی حرکتی به الکتریکی تبدیل می‌شود.

۲۱- گزینه‌ی ۲




در هر ثانیه ۱۵ J به انرژی نورانی تبدیل می‌شود. $۱۰۰ - ۸۵ = ۱۵\ \text{J}$

در ۳ ثانیه ۴۵ J انرژی نورانی تولید می‌شود. $۳ \times ۱۵ = ۴۵\ \text{J}$

۲۲- گزینه‌ی ۳ گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) انرژی پتانسیل کشسانی هستند ولی انرژی نفت انرژی پتانسیل شیمیایی است.

۲۳- گزینه‌ی ۱ در پشت سد ابتدا انرژی پتانسیل آب به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود و سپس انرژی جنبشی آن پره‌های توربین را به چرخش درمی‌آورد.

۲۴- گزینه‌ی ۱ انرژی اولیه نیروگاه از سوخت‌های شیمیایی تأمین می‌شود که به گرما، سپس به حرکت توربین و در نهایت در ژنراتورها به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

۲۵- گزینه‌ی ۲ انرژی شیمیایی در ماهیچه‌های بدن ما منبع اصلی پرتاب توپ است.

۲۶- گزینه‌ی ۱ راه‌رفتن به نیرو و جابجایی زیادی نیاز دارد، بنابراین انرژی بیشتری مصرف می‌کند.





مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

telegram.me/medabook_com www.medabook.com

۲۷- گزینه‌ی ۴ برای بیان انرژی مواد غذایی از یکای انرژی تقسیم بر یکای جرم استفاده می‌شود. kJ/g مناسب‌تر از kJ/kg است.

۲۸- گزینه‌ی ۴ انرژی شیمیایی در ماهیچه‌های ورزشکار موجب حرکت او و تولید انرژی جنبشی می‌شود، سپس به صورت انرژی پتانسیل کشسانی در نیزه تبدیل می‌شود. وقتی ورزشکار به بالا پرتاب می‌شود انرژی کشسانی تبدیل به انرژی پتانسیل گرانشی شده و به هنگام سقوط به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود و در نهایت به هنگام برخورد به گرما تبدیل می‌شود.

۲۹- گزینه‌ی ۲ با توجه به جدول کتاب درسی، انرژی موجود در شکر ۱۶/۸ kJ/g، مرغ ۶/۷ kJ/g، سیب‌زمینی ۳/۹ kJ/g و موز ۳/۶ kJ/g است.

۳۰- گزینه‌ی ۳ هر کالری ۴/۲ ژول و هر کیلوکالری معادل ۴۲۰۰ ژول است.

۳۱- گزینه‌ی ۱ با توجه به جدول کتاب درسی، پسر بچه در حال ورزش روزانه ۱۲۰۰۰ kJ، خانم کارمند ۱۰۰۰۰ kJ، کودک ۴۰۰۰ kJ و مرد کارگر ۱۵۰۰۰ kJ انرژی مصرف می‌کند.

۳۲- گزینه‌ی ۴ میزان انرژی لازم برای فعالیت بدنی به نوع کار و مدت آن و جثه‌ی فرد بستگی دارد. این مسئله به انرژی اولیه بستگی ندارد و فقط اگر انرژی کافی نباشد، کار انجام نمی‌شود.

۳۳- گزینه‌ی ۲ در رادیو انرژی الکتریکی به انرژی صوتی و در میکروفون انرژی صوتی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

۳۴- گزینه‌ی ۱ همیشه مقدار کار در یک فعالیت ثابت است. فقط استفاده از ماشین کار را سریع و یا راحت می‌کند.

۳۵- گزینه‌ی ۲ در سلول خورشیدی انرژی نورانی خورشید به انرژی الکتریکی و مقداری از آن هم به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود.

۳۶- گزینه‌ی ۲ $\text{انرژی کل} = \text{جرم ماده} \times \text{انرژی ماده} \Longrightarrow \text{انرژی کل} = ۳۰\,g \times ۴/۵\,kJ/g = ۱۳۵\,kJ$

۳۷- گزینه‌ی ۲ $۱۱۷۰ - ۵۰۰ = ۶۷۰\,kJ$

$\text{انرژی کل} = \text{جرم ماده} \times \text{انرژی ماده} \Longrightarrow ۶۷۰\,kJ = \text{جرم ماده} \times ۶/۷ \Longrightarrow \text{جرم ماده} = \frac{۶۷۰}{۶/۷} = ۱۰۰\,g$

۳۸- گزینه‌ی ۲ $۱۰۰۰۰\,kJ - ۸۰۰۰\,kJ = ۲۰۰۰\,kJ$

مقدار ۲۰۰۰ kJ انرژی مورد نیاز بدن از سوختن چربی‌های ذخیره‌شده در بدن تأمین می‌شود و شخص لاغر می‌شود.

۳۹- گزینه‌ی ۱ طبق جدول کتاب درسی، پسر ورزشکار، روزانه ۱۲۰۰۰ kJ، مرد کارمند ۱۱۰۰۰ kJ، خانم کارمند ۱۰۰۰۰ kJ و دختر ورزشکار ۱۰۰۰۰ kJ انرژی مصرف می‌کند.

۴۰- گزینه‌ی ۲

۴۱- گزینه‌ی ۱

$\text{انرژی مصرفی} = \text{آهنگ مصرف انرژی} \times \text{زمان} \Longrightarrow ۲۱۰۰\,kJ = ۴۲\,kJ/min \times \text{زمان} \Longrightarrow \text{زمان} = \frac{۲۱۰۰}{۴۲} = ۵۰\,min$

۴۲- گزینه‌ی ۳

$\text{انرژی مصرفی} = \text{آهنگ مصرف انرژی} \times \text{زمان} \Longrightarrow ۷۹/۵ = \text{آهنگ مصرف انرژی} \times ۳$

$\Longrightarrow \text{آهنگ مصرف انرژی} = \frac{۷۹/۵\,kJ}{۳\,min} = ۲۶/۵\,kJ/min$

۴۳- گزینه‌ی ۴ وقتی یک فعالیت به انرژی بیشتری نیاز دارد، باید ماده‌ی غذایی بیشتری در بدن بسوزد. سوختن ماده‌ی غذایی در بدن به اکسیژن نیاز دارد که با نفس‌کشیدن تأمین می‌شود.

۴۴- گزینه‌ی ۴ چون جرم محمود بیشتر است، برای دویدن به انرژی بیشتری نیاز دارد.

۴۵- گزینه‌ی ۳ در لامپ رشته‌ای حدود ۸۵٪ انرژی مصرفی به گرما تبدیل می‌شود که اتلاف انرژی محسوب می‌شود.

۴۶- گزینه‌ی ۲ چون هدف از استفاده از تلویزیون، مشاهده‌ی تصویر و شنیدن صدا می‌باشد، بنابراین ۱۳۰ ژول انرژی مفید و ۷۰ ژول انرژی که به گرما تبدیل شده، تلف شده است.





مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

telegram.me/medabook_com www.medabook.com

۴۷- گزینه‌ی ۴ چون ارتفاع نقطه‌ی D از همه کم‌تر است، انرژی پتانسیل کم‌تری دارد.

۴۸- گزینه‌ی ۴ طبق قانون پایستگی انرژی، انرژی از صورتی به صورت دیگر تبدیل می‌شود ولی از بین نمی‌رود.

۴۹- گزینه‌ی ۳ $۷۰\ cm = ۰/۷\ m$

$اختلاف\ ارتفاع = ۱ - ۰/۷ = ۰/۳\ m$

$۱۰۰\ g = ۰/۱\ kg$ ، $وزن = ۰/۱\ kg \times ۱۰ = ۱\ N$

$انرژی\ پتانسیل = وزن \times ارتفاع \Longrightarrow$ انرژی پتانسیل $= ۱ \times ۰/۳ = ۰/۳\ J$

۵۰- گزینه‌ی ۱ شخص ابتدا انرژی پتانسیل شیمیایی بدنش را به انرژی جنبشی تبدیل می‌کند. با این کار انرژی پتانسیل گرانشی شخص در بالای دیوار به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود.

۵۱- گزینه‌ی ۲ گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) به مفهوم فیزیکی کار اشاره دارند که نیرو باعث جابه‌جایی جسم می‌شود.

۵۲- گزینه‌ی ۲ یکای اصلی طول، متر است.

۵۳- گزینه‌ی ۱ وزن جعبه روی نیروی لازم برای کشیدن جعبه تأثیر دارد. نیرو و جابه‌جایی هم عوامل مؤثر در کار هستند ولی سرعت انجام کار بر مقدار کار تأثیر ندارد.

۵۴- گزینه‌ی ۱ در این‌جا انرژی پتانسیل موجب انجام کار می‌شود. ارتفاع نقطه‌ی A بیشتر است و انرژی پتانسیل بیشتری دارد و کار بیشتری می‌تواند انجام دهد.

۵۵- گزینه‌ی ۴ هر چه جرم بیشتر باشد، انرژی پتانسیل بیشتر و کار انجام‌شده نیز بیشتر می‌شود.

۵۶- گزینه‌ی ۱ با خم‌شدن نیزه در هنگام پرش، انرژی پتانسیل کشسانی در آن ذخیره می‌گردد.

۵۷- گزینه‌ی ۱ هنگام بالاپریدن تاندون پشت پاشنه‌ی پا مانند فنر عمل کرده و باعث ذخیره‌ی انرژی پتانسیل کشسانی می‌شود.

۵۸- گزینه‌ی ۴

۵۹- گزینه‌ی ۱ کیک ساده $۱۸\ kJ/g$ انرژی دارد، بستنی وانیلی $۹/۳\ kJ/g$ و شیر پرچرب $۳\ kJ/g$ انرژی دارد.

۶۰- گزینه‌ی ۱ $جرم = \frac{انرژی\ پتانسیل}{ارتفاع \times ۱۰} \Longrightarrow ارتفاع = \frac{۴}{۰/۴ \times ۱۰} = ۱\ m$

۶۱- گزینه‌ی ۴ در اثر آتش‌سوزی انرژی پتانسیل شیمیایی در وسایل خانه به گرما و نور تبدیل می‌شود که مقدار گرما خیلی بیشتر از نور است.

۶۲- گزینه‌ی ۲ هم نیرو داریم و هم جابه‌جایی، پس کار انجام می‌شود و انرژی جنبشی آن زیاد می‌شود ولی وقتی سرعت حرکت جسم ثابت است برایند نیروهای وارد بر آن صفر است و کاری انجام نمی‌شود.

۶۳- گزینه‌ی ۳ $کار = نیرو \times جابه‌جایی \Longrightarrow کار = ۲۰ \times ۱۵ = ۳۰۰\ J$

۶۴- گزینه‌ی ۴ چون نیروی جاذبه بر جابه‌جایی افقی، عمود است، کاری انجام نمی‌شود.

۶۵- گزینه‌ی ۲ نیروی اصطکاک در این‌جا کار منفی انجام داده است (جهتِ نیرو خلاف جهت حرکت جسم است.)

۶۶- گزینه‌ی ۱ هر چه زاویه‌ی بین نیرو و جابه‌جایی کم‌تر باشد، مقدار کار بیشتر می‌شود.

۶۷- گزینه‌ی ۴ $K \propto v^۲$

$انرژی\ جنبشی \xrightarrow{متناسب\ است\ با} مجذور\ سرعت \Longrightarrow K \propto ۹^۲ = ۸۱$

۶۸- گزینه‌ی ۱

$$\frac{K_۲}{K_۱} = \frac{\frac{۱}{۲}m_۲v_۲^۲}{\frac{۱}{۲}m_۱v_۱^۲} = \frac{m_۲}{m_۱} \times (\frac{v_۲}{v_۱})^۲ = ۲ \times (\frac{۱}{۲})^۲ = \frac{۱}{۲}$$





مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

telegram.me/medabook_com www.medabook.com

**۶۹- گزینه‌ی ۱**

$۳۶\,km/h \div ۳/۶ = ۱۰\,m/s$

$k = \frac{۱}{۲}mv^۲ \Rightarrow k = \frac{۱}{۲} \times ۱۰۰۰ \times (۱۰)^۲ = ۵ \times ۱۰^۴$

تبدیل واحد : $۳۶\,km/h \times \frac{۱۰۰۰\,m}{۱\,km} \times \frac{۱\,h}{۳۶۰۰\,s} = ۱۰\,m/s$

**۷۰- گزینه‌ی ۴**

$U = mgh \Rightarrow ۲/۵ = m \times ۱۰ \times ۰/۵ \Rightarrow m = ۰/۵\,kg = ۵۰۰\,g$

**۷۱- گزینه‌ی ۲**

$U = K \Rightarrow mgh = \frac{۱}{۲}mv^۲ \Rightarrow gh = \frac{۱}{۲}v^۲ \Rightarrow ۱۰ \times h = \frac{۱}{۲} \times (۲۰)^۲ \Rightarrow h = \frac{۴۰۰}{۲ \times ۱۰} = ۲۰\,m$

**۷۲- گزینه‌ی ۲**

$۱۰۰ - ۴۰ = ۶۰\,J$

| انرژی مصرفی | کار مفید |
|---|---|
| ۱۰۰ J | ۶۰ J |
| ۱۰۰۰ J | X |

انرژی مفید $X = \frac{۱۰۰۰\,J \times ۶۰}{۱۰۰} = ۶۰۰$

$U = mgh \Rightarrow ۶۰۰ = ۱۰ \times ۱۰ \times h \Rightarrow h = \frac{۶۰۰}{۱۰ \times ۱۰} = ۶\,m$

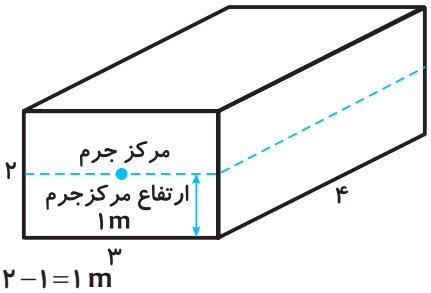
**۷۳- گزینه‌ی ۴**

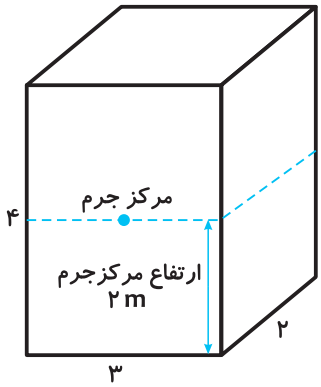
$U_A = mgh = ۰/۱ \times ۱۰ \times ۲ = ۲\,J$

$U_B = mgh = ۰/۱ \times ۱۰ \times ۰/۲ = ۰/۲\,J$

اتلاف انرژی $U_A - U_B = ۲ - ۰/۲ = ۱/۸\,J$

**۷۴- گزینه‌ی ۱**




تغییر ارتفاع $= ۲ - ۱ = ۱\,m$

$U = mgh = ۱۰۰ \times ۱۰ \times ۱ = ۱۰۰۰\,J$

باید توجه داشت که تمام جرم مکعب را در مرکز جرم آن در نظر می‌گیریم. به همین دلیل تغییر ارتفاع جرم جسم همان تغییر ارتفاع مرکز جرم‌های آن‌ها است.

**۷۵- گزینه‌ی ۳**

**۷۶- گزینه‌ی ۴** در هر سه مسیر جابه‌جایی برابر است و فقط مسافت تغییر کرده است.

**۷۷- گزینه‌ی ۱** آب خروجی تا ارتفاع اولیه‌ی سطح مایع بالا می‌رود.

**۷۸- گزینه‌ی ۲** در ارتفاع یکسان هر کدام جرم بیشتری داشته باشد، در نمودار بالاتر است.

$U = mgh \quad , \quad m_A > m_B$

**۷۹- گزینه‌ی ۲** انرژی پتانسیل گرانشی و انرژی جنبشی رابطه‌ی مستقیم با جرم دارند.

**۸۰- گزینه‌ی ۲** مقدار کار انجام‌شده به زمان انجام کار یا سرعت انجام کار بستگی ندارد؛ به همین دلیل کار در هر دو حالت برابر است.

**۸۱- گزینه‌ی ۴** مطابق رابطه‌ی زیر انرژی پتانسیل کشسانی رابطه‌ی مستقیم با ضریب سختی فنر و مجذور تغییر طول فنر دارد.

$U = \frac{۱}{۲}kx^۲$

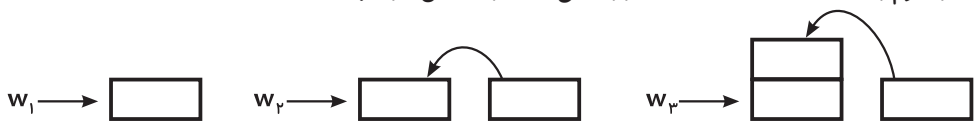




مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

telegram.me/medabook_com www.medabook.com

**۸۲- گزینه‌ی ۱** برای حرکت و قرار دادن آجر اول کاری انجام نمی‌شود. آجر دوم به اندازه‌ی ضخامت یک آجر بالا می‌آید. آجر سوم به اندازه‌ی ضخامت دو آجر بالا می‌آید و به همین ترتیب ... .




$w = ۰ + mgh + ۲mgh + ۳mgh = ۶mgh$

**۸۳- گزینه‌ی ۱** مرکز ثقل تیر چراغ برق در نصف ارتفاع آن یعنی در ارتفاع ۵ متری می‌باشد. با صرف‌نظر از اتلاف انرژی، انرژی جنبشی در لحظه‌ی برخورد با زمین برابر با انرژی پتانسیل اولیه خواهد بود.

$U = mgh \Rightarrow U = ۲۰۰ \times ۱۰ \times ۵ = ۱۰۰۰۰ J$

با صرف‌نظر از انرژی تلف‌شده، تمام ۱۰۰۰۰ ژول به انرژی جنبشی تبدیل می‌گردد.

**۸۴- گزینه‌ی ۱** در مقادیر مساوی ذخیره‌ی انرژی در نان و ماکارانی بیشتر از گزینه‌های دیگر است.

**۸۵- گزینه‌ی ۲** انرژی موجود در یک کیلوگرم چربی $۴۰ \times ۱۰۰۰ = ۴۰۰۰۰ kJ$

$۴۰۰۰۰ \div ۴۰ = ۱۰۰۰ min$

**۸۶- گزینه‌ی ۱** به دلیل کم‌تربودن اصطکاک سطح یخ، کار تلف‌شده‌ی کم‌تری خواهیم داشت؛ به همین علت برای جابه‌جاکردن جعبه کار کم‌تری لازم است.

**۸۷- گزینه‌ی ۴** حجم آب مکعب $= ۱ \times ۱ \times ۱ = ۱ m^۳$

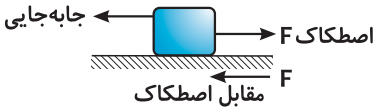
$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho . V \Rightarrow m = ۱۰۰۰ \times ۱ = ۱۰۰۰ kg$

$w = mgh \Rightarrow w = ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۵ = ۵۰۰۰ J = ۵ kJ$

**۸۸- گزینه‌ی ۴** تمام انرژی جنبشی گلوله صرف بالارفتن و ذخیره‌شدن به صورت پتانسیل گرانشی می‌گردد.

$\frac{۱}{۲}mv^۲ = mgh \Rightarrow \frac{۲۰^۲}{۲} = gh \Rightarrow \frac{۲۰^۲}{۲} = ۱۰ \times h \Rightarrow ۲۰۰ = ۱۰h \Rightarrow h = ۲۰ m$

**۸۹- گزینه‌ی ۲** نیروی اصطکاک یک نیروی منفی است و در خلاف جهت حرکت جسم می‌باشد. در این‌جا در واقع ما کار عکس‌العمل نیروی اصطکاک که نیرویی مثبت است را محاسبه می‌کنیم. عکس‌العمل اصطکاک در همان جهت حرکت است.




$m = \frac{۱۰۰}{۱۰۰۰} = ۰/۱ kg$

$K = \frac{۱}{۲}mv^۲ = \frac{۱}{۲} \times ۰/۱ \times (۱۰۰)^۲ = ۵۰۰ J$

$w = F \cdot d \Rightarrow ۵۰۰ = ۲۰ \times d \Rightarrow d = ۲۵ m$

انرژی تلف‌شده : $\frac{۱}{۵}$ $\Rightarrow$ انرژی باقی‌مانده : $\frac{۴}{۵}$

**۹۰- گزینه‌ی ۱**

$U = k \Rightarrow mgh = \frac{۱}{۲}mv^۲ \Rightarrow \frac{۴}{۵} \times gh = \frac{v^۲}{۲} \Rightarrow \frac{۴}{۵} \times ۱۰ \times ۱ = \frac{v^۲}{۲}$

$\Rightarrow ۸ = \frac{v^۲}{۲} \Rightarrow v^۲ = ۱۶ \Rightarrow v = ۴ m/s$

**۹۱- گزینه‌ی ۲** همیشه در هنگام تبدیلات انرژی، بخشی از انرژی به گرما تبدیل می‌گردد.

**۹۲- گزینه‌ی ۴** امواج مخابراتی از جنس نور هستند. فرستنده‌ی مخابراتی انرژی الکتریکی را به انرژی نورانی تبدیل می‌کند و گیرنده‌ی مخابراتی انرژی نورانی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند.

**۹۳- گزینه‌ی ۲** آب به تخته سنگ نیرو وارد می‌کند ولی نمی‌تواند آن را حرکت دهد؛ به همین دلیل کار انجام نمی‌شود. در گزینه‌ی (۱) نیرو موجب دورشدن دو قطعه‌ی آهن از هم می‌شود. در گزینه‌ی (۳) نیروی شخص، جسم را برخلاف جاذبه بالا می‌برد (جابه‌جا می‌کند). در گزینه‌ی (۴) نیز نیروی گرانش، جسم را به سمت پایین جابه‌جا می‌کند.





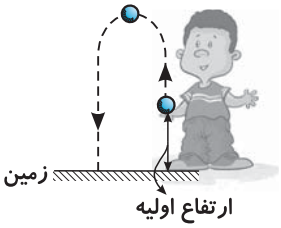
مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210

telegram.me/medabook_com www.medabook.com

**۹۴- گزینه‌ی ۲** در هنگام سقوط فضاپیما، نیروی گرانشی ماه بر روی فضاپیما کار انجام داده است و راستای نیرو و جابه‌جایی یکسان است.

**۹۵- گزینه‌ی ۴** به دلیل یکسان‌بودن جرم و ارتفاع، انرژی پتانسیل گرانشی گلوله‌ها برابر است؛ به همین دلیل با صرف نظر از اصطکاک، تمام انرژی گلوله‌ها به انرژی جنبشی تبدیل شده و سرعت گلوله‌ها در هنگام رسیدن به زمین برابر خواهد بود.

**۹۶- گزینه‌ی ۲** از آن‌جا که در هنگام پرتاب گلوله، گلوله بالاتر از سطح زمین بوده است، وقتی گلوله به حداکثر ارتفاع رسیده و سپس به زمین می‌رسد، انرژی جنبشی آن بیشتر از انرژی جنبشی در لحظه‌ی پرتاب می‌باشد.

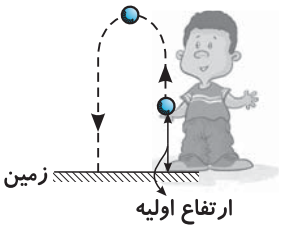



**۹۷- گزینه‌ی ۲** عقاب به دلیل حرکت دارای انرژی جنبشی است و به دلیل پرواز در ارتفاع دارای انرژی پتانسیل گرانشی می‌باشد.

**۹۸- گزینه‌ی ۳** به دلیل قرارگیری نمکدان در ارتفاع نسبت به سطح زمین، انرژی پتانسیل گرانشی در آن ذخیره می‌شود.

**۹۹- گزینه‌ی ۲** طبق قانون پایستگی انرژی، انرژی گلوله در تمام نقاط A، ۱ و ۲ برابر خواهد بود؛ به همین دلیل گلوله حداکثر تا ارتفاع نقطه‌ی ۲ با همان انرژی A می‌تواند بالا رود.

**۱۰۰- گزینه‌ی ۱** با افزایش ارتفاع گلوله از سطح زمین، انرژی پتانسیل گرانشی آن افزایش می‌یابد و با سقوط جسم و رسیدن به زمین انرژی پتانسیل آن صفر می‌شود ولی نمودار (۲) نادرست است، زیرا در لحظه‌ی پرتاب گلوله، گلوله بالاتر از سطح زمین بوده و دارای انرژی پتانسیل بوده است.




**۱۰۱- گزینه‌ی ۲** در لحظه‌ی پرتاب، انرژی جنبشی زیاد است؛ هر چه گلوله بالا می‌رود، سرعت و انرژی جنبشی آن کم می‌شود و در بالاترین نقطه صفر می‌گردد. با شروع سقوط گلوله به تدریج انرژی جنبشی افزایش می‌یابد تا لحظه‌ی برخورد با زمین که به حداکثر مقدار خود می‌رسد.

**۱۰۲- گزینه‌ی ۱** در وسط مسیر، انرژی پتانسیل و جنبشی با هم برابر می‌باشد.

**۱۰۳- گزینه‌ی ۲** انرژی پتانسیل کشسانی به ضریب سختی فنر و میزان تغییر طول فنر بستگی دارد.

**۱۰۴- گزینه‌ی ۱** آبشار در حال نزدیک‌شدن به زمین است؛ هر چه آب آبشار به زمین نزدیک‌تر می‌شود، انرژی پتانسیل گرانشی آن کم‌تر و انرژی جنبشی آن بیشتر می‌شود.

**۱۰۵- گزینه‌ی ۴** در ارتفاع ۱۰ متری، شخصی ۱۰۰۰۰ ژول انرژی دارد، بنابراین در ارتفاع ۶ متری، ۶۰۰۰ ژول انرژی دارد، پس نقطه‌ی مشخص‌شده ۴۰۰۰ ژول انرژی تلف‌شده دارد. بخشی از انرژی نیز تا رسیدن به زمین تلف می‌شود، پس انرژی در لحظه‌ی برخورد به زمین کم‌تر از ۶۰۰۰ ژول خواهد بود.

**۱۰۶- گزینه‌ی ۱** به دلیل ثابت‌بودن جرم و ارتفاع، انرژی پتانسیل گرانشی شما ثابت است.

**۱۰۷- گزینه‌ی ۳** به دلیل بیشتربودن شتاب گرانشی زمین نسبت به ماه، در ارتفاع یکسان، اجسام مشابه در ماه انرژی پتانسیل گرانشی کم‌تری نسبت به زمین دارند.

**۱۰۸- گزینه‌ی ۳** از آن‌جا که همیشه بخشی از انرژی، در هنگام تبدیلات انرژی به گرما تبدیل می‌شود، می‌توان گفت انرژی گرمایی در حال افزایش است.

**۱۰۹- گزینه‌ی ۲** لوستر آویزان از سقف فقط دارای انرژی پتانسیل گرانشی می‌باشد؛ همان‌گونه که برف بالای کوه فقط دارای انرژی پتانسیل گرانشی است. سه گزینه‌ی دیگر هم انرژی پتانسیل گرانشی و هم انرژی جنبشی دارند، به همین دلیل نسبت به گزینه‌ی (۲)، با گزینه‌ی (۱) تفاوت دارند.

**۱۱۰- گزینه‌ی ۱** چون همیشه بخشی از انرژی به گرما تبدیل می‌شود، در وسایل گرماده برقی می‌توان گفت بیشتر انرژی به شکلی مفید یعنی انرژی گرمایی دلخواه ما درآمده است.





مشاوره و راهنمای انتخاب بهترین منابع کنکور : 021-28425210