گروه آموزشی ما

فیزیک

اندازه گیری
بردار
کار و انرژی

استاد امیرمیرحسینی

کار و انرژی و گرما

کار و انرژی

کار: $W = F d \cos\alpha$ (هر نیروی دلخواه؛ α: زاویه بین نیرو و جابه‌جایی)

- وزن: $W = \pm mgh$ (+: حرکت به طرف پایین، جابه‌جایی قائم؛ −: حرکت به طرف بالا)

در جابه‌جایی افقی صفر است و در جابه‌جایی مایل فقط قسمت قائم مهم است.

- اصطکاک: $W_f = -f d$ ($f = \mu_K F_N$)

انرژی:

- جنبشی: $K = \frac{1}{2} m V^2$
- پتانسیل (گرانشی): $U = mgh$
- مکانیکی (کل): $E = K + U$

کار و انرژی

الکتریسیته ساکن: $W = -\Delta U$ (پایستار) : قضیهٔ کار ـ انرژی پتانسیل

بین هر دو نقطهٔ دلخواه: $W = \Delta E \xrightarrow[\text{حالت خاص}]{f=0} E_1 = E_2$ (ناپایستار (اصطکاک)) : اصل پایستگی انرژی

$W_{کل} = \Delta K \xrightarrow[\text{حرکت یکنواخت}]{\text{ثابت=V سرعت}} W_{کل} = 0$: قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی

توان: $P = \frac{W}{t}$ ← توان $\left(\frac{J}{S}=\text{وات}\right)$ ← کمیتی با واحد ژول

بازده (راندمان): $Ra = \frac{\text{مفید}}{\text{کل}} = \frac{\text{خروجی}}{\text{ورودی}} = \frac{\text{عدد به دست آمده}}{\text{عدد نوشته شده روی وسیله}}$

کمیات اصلی و فرعی در فیزیک

کمیات اصلی در فیزیک عبارتند از:

۱. جرم (M) با واحد kg
۲. طول (L) با واحد m
۳. زمان (T) با واحد S
۴. جریان الکتریکی (A) با واحد آمپر (A)
۵. دما (K) با واحد کلوین (K)
۶. مقدار ماده (n) با واحد مول (mol)
۷. شدت روشنایی (I) با واحد کندلا (Cd)

Biomaze.ir
توشه ای برای موفقیت

تمامی کمیات دیگری که در فیزیک می‌بینید، کمیت فرعی محسوب می‌شوند و تمامی کمیات فرعی را می‌توان برحسب کمیات اصلی نوشت مثلاً نیرو کمیت فرعی است و $N = kg\frac{m}{s^2}$ می‌باشد.

تذکر: نسبت‌های مثلثاتی، زاویه (فاز) یا کمان و دور (سیکل) جزو کمیات اصلی و فرعی محسوب نمی‌شوند و واحد آن‌ها (۱) می‌باشد.

دقت اندازه‌گیری

کمترین مقداری که یک وسیله اندازه‌گیری می‌تواند اندازه‌گیری نماید را دقت اندازه‌گیری می‌گویند.

دقت اندازه‌گیری خط‌کش میلی‌متری، ۱mm است و دقت اندازه‌گیری یک نقاله، ۱ درجه می‌باشد.

کمیات نرده‌ای و برداری

۱) **کمیات نرده‌ای:** فقط با یک عدد مثبت و یا منفی مطرح می‌گردند مانند: زمان، جرم، تندی، پتانسیل الکتریکی و ... بنابراین علامت آنها را درنظر می‌گیریم.

۲) **کمیات برداری:** دارای راستا و سو و بزرگی می‌باشند و برای مطرح کردن آنها، باید رسم شوند. کمیات زیر برداری هستند و تمامی کمیات غیر از کمیات زیر، نرده‌ای یا اسکالر یا عددی می‌باشند.

I) مکان $\vec{x}(m)$ و جابه‌جایی $\Delta\vec{x}(m)$

II) سرعت $\vec{V}(\frac{m}{s})$

III) شتاب $\vec{a}(\frac{m}{s^2}$ یا $\frac{N}{kg})$

IV) نیرو $\vec{F}(N)$

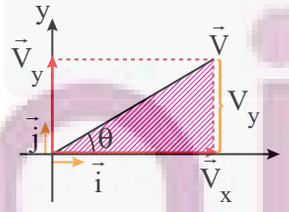
V) تکانه $\vec{p}(Kg\frac{m}{s}$ یا $N.S)$

IV) ضربه $\vec{\rho}(Kg\frac{m}{s}$ یا $N.S)$

VII) میدان الکتریکی $\vec{E}(\frac{N}{C}$ یا $\frac{V}{m})$

VIII) میدان مغناطیسی $\vec{B}(T)$

نمایش بردار در دستگاه مختصات دو بعدی



تبدیل دستگاه قطبی به دکارتی

$$\cos\theta = \frac{V_x}{V} \text{ مجاور / وتر} \Rightarrow V_x = V\cos\theta$$

$$\sin\theta = \frac{V_y}{V} \text{ مقابل / وتر} \Rightarrow V_y = V\sin\theta$$

تبدیل دستگاه دکارتی به قطبی

$$\tan = \frac{V_y}{V_x} \text{ مقابل / مجاور}$$

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} \text{ قضیه فیثاغورس}$$

جزوه سالیانه فیزیک ماز - کنکور ۱۴۰۳
Biomaze.ir
ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

نمایش دکارتی بردار: $\vec{V} = V_x\vec{i} + V_y\vec{j}$ یا $\vec{V}(V_x, V_y)$

V_x: مولفه افقی (بزرگی تصویر بردار روی محور افقی)

V_y: مولفه عمودی (بزرگی تصویر بردار روی محور قائم)

نمایش قطبی بردار: $\vec{V}(V, \theta)$

V: بزرگی بردار

θ: زاویه بردار با جهت مثبت محور x ها

تذکر: اگر یک بردار را برحسب بردارهای یکه $\vec{i}$ و $\vec{j}$ نمایش دهیم، دستگاه مختصات را دکارتی می گویند و اگر نمایش بردار به‌صورت بزرگی بردار (v) و زاویه θ باشد، دستگاه مختصات، قطبی نام دارد. هنگام نمایش بردار، یا از دستگاه دکارتی ($\vec{i}$ و $\vec{j}$) و یا از دستگاه قطبی (θ زاویه) استفاده کنید و لطفاً قیمه‌ها رو نریزید تو ماستا! دو دستگاه را باهم قاطی نکنید!

برآیند (جمع) و تفاضل (تفریق) بردارها

الف) دستگاه دکارتی: بردارها را برحسب $\vec{i}$ و $\vec{j}$ نوشته و سپس $\vec{i}$ ها را باهم و $\vec{j}$ ها را باهم جمع یا تفریق می‌کنیم.

ب) دستگاه قطبی:

بزرگی ← (فرمول)

- بزرگی برآیند: $R = \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab\cos\theta}$
- بزرگی تفاضل: $R' = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab\cos\theta}$

(حالت خاص مهم: a=b)

- $R = 2a\cos(\frac{\theta}{2})$
- $R' = 2a\sin(\frac{\theta}{2})$

راستا و سو ← (رسم)

روش متوازی‌الاضلاع: دو بردار را از یک نقطه رسم کرده و با آنها یک متوازی‌الاضلاع تشکیل می‌دهیم. قطری که زاویه بین دو بردار را می‌شکافد، برآیند و دیگری تفاضل خواهد بود. این روش برای دو بردار مناسب‌تر است.

روش مثلثی: بردار را به‌دنبال هم رسم کرده و سپس ابتدای اولی را به انتهای آخری وصل می‌کنیم تا راستا و جهت بردار برآیند تعیین شود. این روش برای بیش از دو بردار مناسب‌تر است.

تأکید می‌کنم که هرگاه کمیات برداری و زاویه دیدید، دستگاه قطبی است و هرگاه بردارهای یکه دیدید، دستگاه دکارتی می‌باشد.

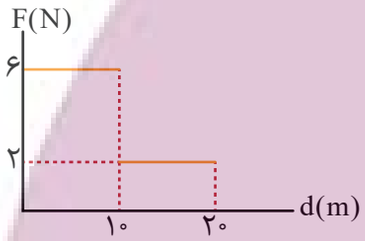
Biomaze.ir

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱. جسمی در مسیر مستقیم با تندی v_1 در حال حرکت است. اگر تندی این جسم $5\frac{m}{s}$ افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۴۴ درصد افزایش می‌یابد. v_1 چند متر بر ثانیه است؟

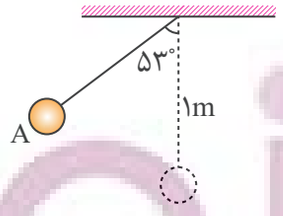
۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

۲. به جسمی به جرم m نیروی خالص F وارد می‌شود و جسم در جهت نیروی خالص به حرکت درمی‌آید. اگر نمودار بزرگی نیروی F برحسب جابه‌جایی جسم به‌صورت زیر باشد، اندازهٔ کار انجام شده توسط نیروی F در ۲۰ متر جابه‌جایی چند ژول است؟



۱) ۴۰
۲) ۸۰
۳) ۵۰
۴) ۱۲۰

۳. در شکل مقابل، گلوله آونگ از نقطهٔ A رها می‌شود و با سرعت v از پایین‌ترین نقطهٔ مسیر می‌گذرد. هنگامی که سرعت گلوله به $\frac{\sqrt{2}}{2}v$ می‌رسد، زاویهٔ نخ با راستای قائم چند درجه است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود، $g = 10\frac{m}{s^2}$ ، $\cos 53^\circ = 0/6$)



۱) ۶۰
۲) ۴۵
۳) ۳۷
۴) ۳۰

جزوه سالیانه فیزیک ماز - کنکور ۱۴۰۳
Biomaze.ir
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۴. گلوله‌ای به جرم ۲۰۰g با سرعت اولیهٔ $۳۰\frac{m}{s}$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود. مقاومت هوا باعث می شود که ۱۰J از انرژی گلوله تا رسیدن به بالاترین نقطه تلف شود. اگر مقاومت هوا وجود نداشت، گلوله چند متر بالا می‌رفت؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۵. خودرویی به جرم ۱۲۰۰kg برای سبقت گرفتن از کامیونی، در مسیر افقی در مدت ۵ ثانیه تندی خود را از $۵۴\frac{km}{h}$ به $۹۰\frac{km}{h}$ تغییر داده است. توان متوسط خودرو برای انجام این کار چند اسب بخار باید باشد؟ (نیروهای اتلافی را نادیده بگیرید و $۱hp = ۷۵۰W$)

۱) ۴۸ ۲) ۶۴۰ ۳) ۴۸۰۰۰ ۴) ۶۴

۶. در کدام‌یک از موارد زیر، همهٔ کمیت‌ها فرعی هستند؟

۱) جرم، زمان، فشار
۲) چگالی، تندی، انرژی
۳) چگالی، جریان الکتریکی، حجم
۴) شدت روشنایی، مقدار ماده، زمان

Biomaze.ir
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۷. با ترازویی رقمی که دقت آن ۰/۱ گرم است، جرم جسمی را اندازه گرفته‌ایم. کدام مقدار می‌تواند گزارش نتیجهٔ این اندازه‌گیری (برحسب گرم) باشد؟

۱) ۳۲/۰ ۲) ۳۲/۰۹ ۳) ۳۲ ۴) ۳۲/۹۰

۸. اگر حجم $(m+2)$ کیلوگرم از مایع B دو برابر حجم m کیلوگرم از مایع A باشد و جرم V سانتی‌مترمکعب از مایع A، ۲۰ درصد کمتر از جرم $1/5V$ سانتی‌مترمکعب از مایع B باشد. m برحسب کیلوگرم کدام است؟ (کانون فرهنگی آموزش ۹۸)

۱) $\frac{3}{2}$ ۲) ۳ ۳) $\frac{10}{7}$ ۴) ۲

۹. درون یک کرهٔ فلزی به شعاع R، حفره‌ای کروی شکل به شعاع $\frac{R}{2}$ قرار دارد. اگر چگالی فلز $8\frac{kg}{L}$ و جرم کره $28kg$ باشد، R چند سانتی‌متر است؟ $(\pi \simeq 3)$ (کانون فرهنگی آموزش ۹۸)

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

جزوه سالیانه فیزیک ماز - کنکور ۱۴۰۳

Biomaze.ir

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۰. یک قطعه فلز را که چگالی آن $2/7 \frac{g}{cm^3}$ است، به‌طور کامل در ظرفی پر از الکل به چگالی $0/8 \frac{g}{cm^3}$ وارد می‌کنیم و به اندازهٔ ۱۶۰ گرم الکل از ظرف بیرون می‌ریزد، جرم قطعه فلز چند گرم است؟

۱) ۵۴۰ ۲) ۴۵۰ ۳) ۴۳۲ ۴) ۲۰۰

۱۱. طول هر ضلع مکعب فلزی ۱۰cm و جرم آن ۶kg است. اگر چگالی فلز $8 \frac{g}{cm^3}$ باشد، مکعب .....

۱) توپر است و حجم آن $750cm^3$ است.

۲) توپر است و حجم آن $1000cm^3$ است.

۳) حفرهٔ خالی دارد و حجم حفره $750cm^3$ است.

۴) حفرهٔ خالی دارد و حجم حفره $250cm^3$ است.

۱۲. ۴۰۰g از فلز A به چگالی $10 \frac{g}{cm^3}$ را با ۳۰۰g از فلز B به چگالی $12 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم، تا آلیاژ به‌دست آید. چنان‌چه طی عمل مخلوط کردن $15cm^3$ کاهش حجم اتفاق بیفتد، چگالی آلیاژ چند گرم بر لیتر است؟

۱) ۲۸۰۰۰ ۲) ۲۸ ۳) ۱۴ ۴) ۱۴۰۰۰

Biomaze.ir
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۳. در داخل مکعبی که از آلیاژی به چگالی $۸\frac{g}{cm^۳}$ ساخته شده است، حفره‌ای وجود دارد. در صورتی‌که حجم مکعب $۲۰۰cm^۳$ و جرم آن ۱۴۸۰ گرم باشد، حجم حفره چند $cm^۳$ است؟

۱) ۲۵ ۲) ۱۵ ۳) ۱۲ ۴) ۱۰

۱۴. یک جسم به جرم $۱۰۰g$ که از طلا و نقره ساخته شده است را در ظرفی پر از آب فرو می‌بریم و $۸cm^۳$ آب بیرون می‌ریزد چند درصد جرم جسم از طلاست؟ ($\rho_{Ag}=۱۰\frac{g}{cm^۳}$ و $\rho_{Au}=۲۰\frac{g}{cm^۳}$)

۱) ۳۰ ۲) ۴۰ ۳) ۵۰ ۴) ۶۰

۱۵. گلوله‌ای با تندی اولیهٔ $۸۰\frac{m}{s}$ از سطح زمین پرتاب می‌شود و در ارتفاع ۲۳۶ متری از سطح زمین با تندی $۲۰\frac{m}{s}$ به صخره‌ای برخورد می‌کند، چند درصد انرژی جنبشی اولیهٔ گلوله در اثر مقاومت هوا تلف شده است؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^۲}$) (تجربی دی ۱۴۰۱)

۱) ۲۵ ۲) ۲۰ ۳) ۱۰ ۴) ۵

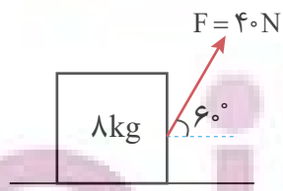
۱۶. جسم ساکنی به جرم $4kg$ را از ارتفاع یک متری زمین به ارتفاع ۱/۵ متری زمین می‌بریم و دوباره به حالت سکون می‌رسانیم. کار نیروی وزن در این جابه‌جایی، چند ژول است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$ *(تجربی دی ۱۴۰۱)*

۱) ۲۰ ۲) -۲۰ ۳) ۱۰ ۴) -۱۰

۱۷. اگر تندی جسمی را از $2\frac{m}{s}$ به $6\frac{m}{s}$ برسانیم، انرژی جنبشی آن ۴ ژول افزایش می‌یابد. جرم جسم چند گرم است؟ *(ریاضی دی ۱۴۰۱)*

۱) ۱۵۰ ۲) ۲۵۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۴۰۰

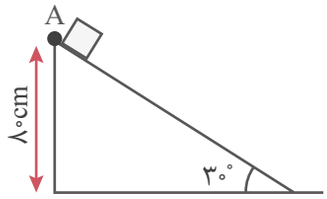
۱۸. در شکل زیر، نیروی ثابت F، جسم را روی سطح افقی از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و بعد از طی مسافت ۵ متر، سرعت جسم را به $2/5\frac{m}{s}$ می‌رساند. بزرگی نیروی اصطکاک در این حرکت چند نیوتون است؟ *(ریاضی دی ۱۴۰۱)*



۱) ۲۰
۲) ۱۶
۳) ۱۵
۴) ۱۲

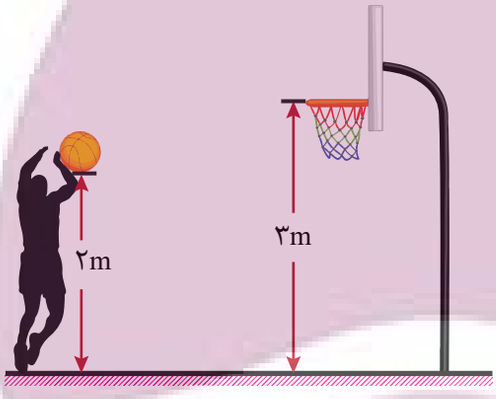
Biomaze.ir
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۹. در شکل زیر، جسمی به جرم ۵۰۰ گرم را از نقطهٔ A رها می‌کنیم. جسم می‌لغزد و با تندی $۳\frac{m}{s}$ به سطح افقی می‌رسد. کار نیروی وزن و کار نیروی اصطکاک، در این جابه‌جایی، به ترتیب چند ژول است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$ *(تجربی داخل ـ ۱۴۰۱)*



۱) ۴ و ۱/۷۵-
۲) ۴ و ۲/۲۵-
۳) ۸ و ۵/۷۵-
۴) ۸ و ۶/۲۵-

۲۰. در شکل زیر، توپ با تندی اوّلیهٔ $۸\frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی مقاومت هوا تا رسیدن توپ به سبد، $-\frac{۱}{۸}K_۰$ باشد، تندی توپ در لحظهٔ ورود به سبد، چند متر بر ثانیه است؟ ($K_۰$ انرژی جنبشی اوّلیه و $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ است) *(تجربی داخل ـ ۱۴۰۱)*



۱) $۲\sqrt{۲}$
۲) $۴\sqrt{۲}$
۳) ۵
۴) ۶

۲۱. جسمی روی یک سطح شیب‌دار، آزادانه می‌لغزد و با تندی ثابت پایین می‌آید. برای این جسم، کدام موارد درست است؟ *(ریاضی داخل ـ ۱۴۰۱)*

الف) کار نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، صفر است.

ب) انرژی مکانیکی جسم کاهش می‌یابد.

پ) کار نیروی خالص، برابر با کار وزن است.

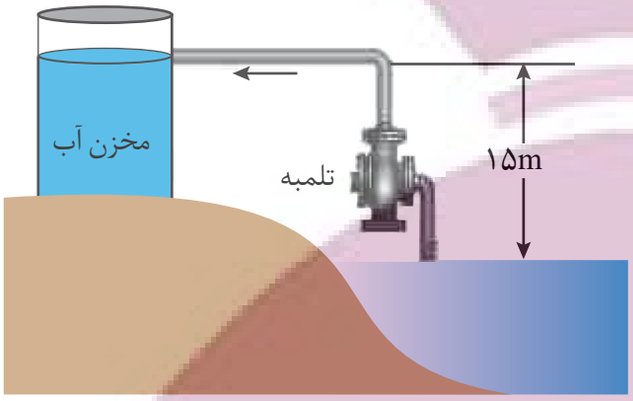
ت) انرژی مکانیکی جسم ثابت می‌ماند.

۱) الف و ب ۲) پ و ت ۳) ب ۴) ت

Biomaze.ir
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۲۲. در شکل زیر، توان ورودی تلمبه برقی ۵ کیلووات است و در هر دقیقه ۱۲۰۰ لیتر آب با چگالی $\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$ را وارد مخزن می‌کند. بازده این تلمبه، چند درصد است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$ (تجربی خارج ـ ۱۴۰۱)

۱) ۶۰
۲) ۶۵
۳) ۷۵
۴) ۸۰



۲۳. شخصی در طبقهٔ اول یک ساختمان سوار آسانسوری شده و آسانسور از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت کرده و در مدت ۴ ثانیه به طبقهٔ پنجم ساختمان می‌رسد سپس آسانسور با شتاب ثابت حرکتش را کند کرده و در طبقهٔ هفتم می‌ایستد. اگر فاصلهٔ بین دو طبقهٔ متوالی این ساختمان ۳ متر باشد، کار نیروی وارد بر کف آسانسور از طرف این شخص، در حالت تندشونده چند برابر حالت کندشونده می‌باشد؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

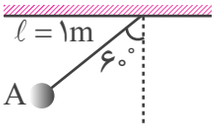
۱) $\frac{16}{13}$
۲) $\frac{16}{7}$
۳) $\frac{23}{13}$
۴) $\frac{23}{7}$

۲۴. نیروی $\vec{F} = -3\vec{i} + 4\vec{j}$ در SI جسمی را از نقطهٔ A به مختصات $A(-3m, 2m)$ به نقطهٔ $B(2m, -1m)$ جابه‌جا می‌کند. کار این نیرو در این جابه‌جایی چند ژول است؟

۱) -۳
۲) ۳
۳) -۲۷
۴) ۲۷

جزوه سالیانه فیزیک ماز ـ کنکور ۱۴۰۳
Biomaze.ir
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۲۵. مطابق شکل زیر، گلوله آونگی از نقطهٔ A رها می‌شود. هنگامی که تندی گلوله آونگ $\frac{\sqrt{15}}{5}$ تندی بیشینه آن است، زاویهٔ نخ با راستای قائم چند درجه خواهد شد؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$ (از مقاومت هوا صرف‌نظر می‌کنیم و $\sin 53 = 0/8$)



۱) 30°

۲) 45°

۳) 37°

۴) 53°

جزوه سالیانه فیزیک ماز - کنکور ۱۴۰۳

Biomaze.ir

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

تست‌های تکمیلی

۱. هواپیمایی به جرم ۶۰ تُن با تندی $80\frac{m}{s}$ از باند فرودگاه بلند می‌شود و در مدت یک دقیقه تندی آن دو برابر می‌شود و به ارتفاع ۶۰۰ متری از سطح زمین می‌رسد. در این یک دقیقه، کار نیروی وزن رو هواپیما چند ژول است و انرژی مکانیکی هواپیما چند ژول افزایش می‌یابد؟ $\left(g=10\frac{N}{kg}\right)$ (ریاضی داخل ـ ۴۰۰)

۱) $3/6\times10^8$ و $9/36\times10^8$
۲) $-3/6\times10^8$ و $2/16\times10^8$
۳) $3/6\times10^8$ و $2/16\times10^8$
۴) $-3/6\times10^8$ و $9/36\times10^8$

۲. یک ماشین بالابر، برای بالا بردن وزنه‌ای به جرم ۵۰kg تا ارتفاع معینی از سطح زمین ۲۰۰۰J انرژی مصرف می‌کند. اگر این وزنه از ارتفاع فوق بدون سرعت اولیه در شرایط خلأ رها شود، با تندی $8\frac{m}{s}$ به زمین می‌رسد. بازده این ماشین چند درصد است؟ $\left(g=10\frac{N}{kg}\right)$ (تجربی داخل ۴۰۰)

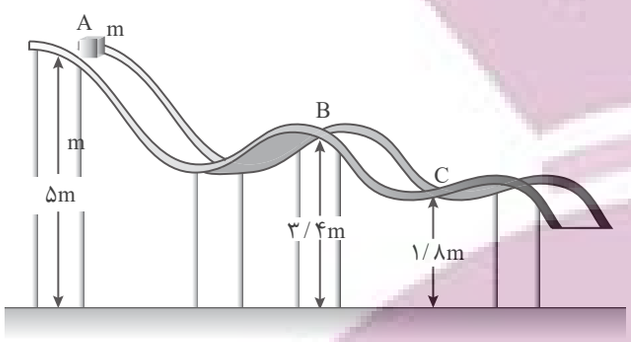
۱) ۵۵
۲) ۶۰
۳) ۷۵
۴) ۸۰

۳. اگر شهاب‌سنگی به جرم $2/1\times10^4\,kg$ با تندی $8\frac{km}{s}$ به زمین برخورد کند، انرژی جنبشی آن در لحظهٔ برخورد، معادل انرژی حاصل از انفجار چند تُن TNT است؟ (انرژی حاصل از انفجار هر تُن TNT برابر $4/2\times10^9\,J$ است.) (ریاضی خارج ـ ۴۰۰)

۱) ۱۶
۲) ۳۲
۳) ۱۶۰
۴) ۳۲۰

Biomaze.ir
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۴. جسمی به جرم m روی سطح بدون اصطکاکی مطابق شکل زیر، از نقطهٔ A رها می‌شود. تندی جسم در نقطهٔ C، چند برابر آن در نقطهٔ B است؟ (تجربی خارج ـ ۱۴۰۱)



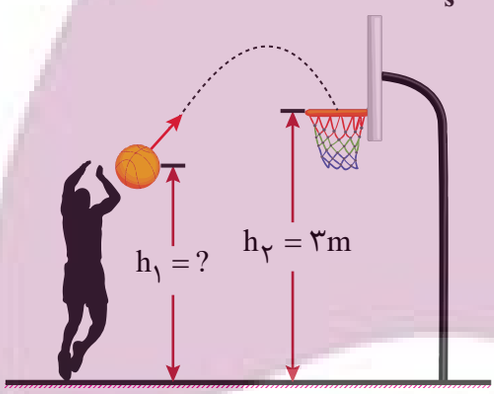
۱) ۲

۲) $\frac{\sqrt{۱۷}}{۳}$

۳) $\sqrt{۲}$

۴) $\frac{۱۷}{۹}$

۵. در شکل زیر، ورزشکار توپ را با تندی (سرعت) اولیهٔ $۶\frac{m}{s}$ پرتاب می‌کند و اندازهٔ سرعت توپ در لحظهٔ ورود به سبد $۵\frac{m}{s}$ است. فاصلهٔ نقطهٔ پرتاب توپ تا سطح زمین ($h_۱$) چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ است.) (ریاضی داخل ـ ۹۹)



۱) ۲/۴۵

۲) ۲/۴۶

۳) ۲/۵۵

۴) ۲/۶۴

۶. پمپ آبی در هر دقیقه ۳ متر مکعب آب رودخانه‌ای را به نقطه‌ای منتقل می‌کند که ارتفاع آن تا سطح آب رودخانه ۲۴ متر است. اگر توان ورودی پمپ ۲۰ کیلووات باشد، بازده پمپ چند درصد است؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ ، $\rho_{آب} = ۱\frac{g}{cm^۳}$) (ریاضی داخل ـ ۹۹)

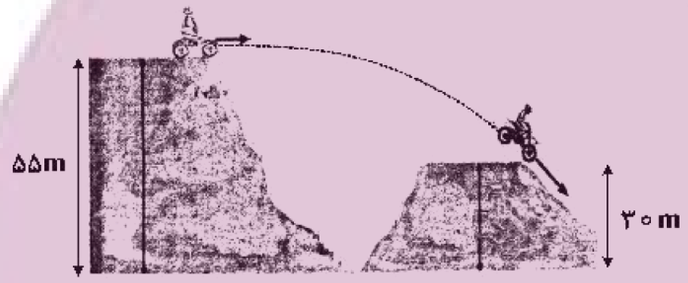
۱) ۷۰ ۲) ۶۰ ۳) ۴۰ ۴) ۳۰

جزوه سالیانه فیزیک ماز-کنکور ۱۴۰۳
Biomaze.ir
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۷. گلوله‌ای به جرم ۴۰g با سرعت افقی که بزرگی آن $۳۰۰\frac{m}{s}$ است، به دیواری برخورد می‌کند و پس از طی مسافت ۲۰cm داخل دیوار، متوقف می‌شود. کار نیرویی که دیوار به گلوله وارد می‌کند، چند ژول است؟ (ریاضی خارج ـ ۹۹)

۱) -۱۸ ۲) -۱۸۰۰ ۳) -۶ ۴) -۶۰۰

۸. در شکل زیر، موتورسوار با سرعتی به بزرگی $۲۰\frac{m}{s}$ از تپهٔ اول جدا می‌شود. اگر تنها نیروی مؤثر، نیروی وزن باشد، بزرگی سرعت آن در لحظهٔ رسیدن به تپهٔ دوم، چند متر بر ثانیه است؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$ (ریاضی خارج ـ ۹۹)



۱) ۲۵
۲) ۲۸
۳) ۳۰
۴) ۴۰

۹. چتربازی به جرم کل ۱۰۰kg از بالونی در ارتفاع ۵۰۰ متر از سطح زمین با سرعتی به بزرگی $۱/۵\frac{m}{s}$ به بیرون بالون می‌پرد. اگر او با سرعتی به بزرگی $۴/۵\frac{m}{s}$ به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر سقوط چند کیلوژول است؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$ (تجربی خارج ـ ۹۹)

۱) -۹۰۰
۲) -۵۰۰/۹
۳) -۵۰۰
۴) -۴۹۹/۱

Biomaze.ir
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۰. کدام یکاها، همگی مربوط به کمیّت‌های اصلی هستند؟ (ریاضی دی‌ماه ـ ۴۰۱)

۱) ژول ، کولن و مول
۲) کیلوگرم ، آمپر و مول
۳) کیلوگرم ، کولن و کندلا (شمع)
۴) ژول ، آمپر و کندلا (شمع)

۱۱. یکای فرعی کدام کمیّت، $\frac{kg}{A.S^2}$ است؟ (تجربی داخل ـ ۴۰۱)

۱) میدان مغناطیسی
۲) شار مغناطیسی
۳) میدان الکتریکی
۴) نیروی محرکهٔ القایی

۱۲. تندی ۲۱۶ کیلومتر بر ساعت، معادل چند مایل بر دقیقه است؟ (یک مایل را ۱۸۰۰ متر فرض کنید.) (ریاضی داخل ـ ۴۰۱)

۱) ۳
۲) ۳/۶
۳) ۲
۴) ۲/۵

Biomaze.ir
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۳. (*) اگر تندی جسمی در یک مسیر ثابت بماند، کدام موارد الزاماً درست است؟ (تجربی خارج - ۱۴۰۰)

الف) کار نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

ب) انرژی مکانیکی جسم ثابت می‌ماند.

پ) نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

۱) الف ۲) پ ۳) الف و ب ۴) ب و پ

۱۴. در داخل مکعبی که از آلیاژی به چگالی $۸\frac{g}{cm^۳}$ ساخته شده است، حفره‌ای وجود دارد. در صورتیکه حجم مکعب $۲۰۰cm^۳$ و جرم آن ۱۴۸۰ گرم باشد، حجم حفره چند $cm^۳$ است؟

۱) ۲۵ ۲) ۱۵ ۳) ۱۲ ۴) ۱۰

۱۵. یک جسم به جرم ۱۰۰g که از طلا و نقره ساخته شده است را در ظرفی پر از آب فرو می‌بریم و $۸cm^۳$ آب بیرون می‌ریزد چند درصد جرم جسم از طلاست؟ $(\rho_{Ag}=۱۰\frac{g}{cm^۳}$ و $\rho_{Au}=۲۰\frac{g}{cm^۳})$

۱) ۳۰ ۲) ۴۰ ۳) ۵۰ ۴) ۶۰

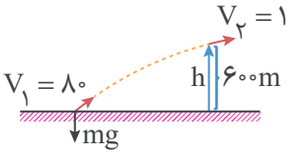
Biomaze.ir
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

پاسخ‌نامه تشریحی

۱. گزینه «۴»

$W_{mg} < 0 \Rightarrow$ گزینه ۲ یا ۴

با توجه به گزینه ها نیازی به محاسبه کار نیروی وزن نیست، اما محاسبه می کنیم:



$$W_{mg} = -mgh = -6 \times 1 \times 6 = -36$$

$$\Delta E = ? = E_2 - E_1 = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1) = \Delta K + U_2 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) + mgh$$

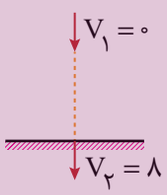
($K_1 = 0$)

$$\Delta E = m[\frac{1}{2}\underbrace{(160^2 - 80^2)}_{80^2(2^2-1^2)} + 10 \times 600] = m(\frac{1}{2} \times 80 \times 80 \times 3 + 6000) = m \times 100(96 + 60)$$

$$= 6 \times 156 = 936$$

۲. گزینه «۴»

سقوط:



شرایط خلاء $\Rightarrow W_f = 0$ و اصطکاک $f = 0$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 = K_2 \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow h = 3/2\,m$$

$$W_{mg} = -mgh = -50 \times 10 \times 3/2 = -1600\,J$$

البته به جای **mgh** می توان $\frac{1}{2}mv^2$ را محاسبه نمود.

$$\text{بازده } Ra = \frac{\text{مفید } W \text{ یا } E}{\text{کل } E} = \frac{1600}{2000} = 0/8$$

۳. گزینه «۳»

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{\frac{1}{2} \times 2/1 \times 10^4 \times 64 \times 10^6\,J}{4/2 \times 10^9} = 160$$

۴. گزینه «۳»

روش اول: A و B (مبنا): $E_A = E_B \Rightarrow U_A = K_B \Rightarrow mg\underbrace{h}_{1/6\,m} = \frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow v_B^2 = 32$

A و C (مبنا): $E_A = E_C \Rightarrow g\underbrace{h}_{3/2} = \frac{1}{2}v_C^2 \Rightarrow v_C^2 = 64 \Rightarrow \frac{v_C^2}{v_B^2} = 2 \Rightarrow \frac{v_C}{v_B} = \sqrt{2}$

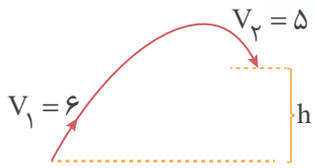
روش دوم: گنگ $gh = \frac{1}{2}V^2 \longrightarrow h \propto V^2$

V^2 برابر $\sqrt{2}$

h برابر 2 ($\frac{3/2\,m}{1/6\,m}$)

Biomaze.ir
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۵. گزینه «۱»



$$E_۱ = E_۲ \Rightarrow \frac{۱}{۲}m(۳۶) = \frac{۱}{۲}m(۲۵) + m \times ۱۰ \times h$$

$$\xrightarrow{\times ۲} ۳۶ = ۲۵ + ۲۰h \Rightarrow h = \frac{۱۱ \times ۵}{۲۰ \times ۵} = ۰/۵۵\,m \Rightarrow h_۱ = ۳ - ۰/۵۵$$

$$\Rightarrow h_۱ = ۲/۴۵\,m$$

۶. گزینه «۲»

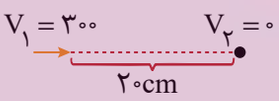
$$Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \quad \begin{matrix}\text{محاسبه شده}\\ \text{ورودی}\end{matrix} \Rightarrow Ra = \frac{\rho v \leftarrow \frac{mgh}{t}}{۲} = \frac{\frac{۱ \times ۳ \times ۱ \times ۲۴}{۶}}{۲} = ۶$$

پررو

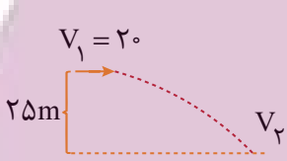
۷. گزینه «۲»

$$W_{\text{کل}} = \Delta K = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲)$$

$$W = \frac{۱}{۲}(۴۰ \times ۱۰^{-۳})(۰ - ۹ \times ۱۰^۴) = -۱۸۰۰\,J$$



۸. گزینه «۳»

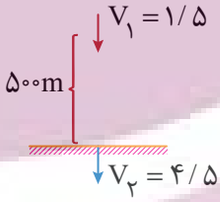


$f = ۰$ اصطکاک $\Rightarrow$ فقط تحت تاثیر وزن

$$E_۱ = E_۲$$

$$\xrightarrow{m \text{ حذف می‌شود}} \frac{۱}{۲}v_۱^۲ + gh = \frac{۱}{۲}v_۲^۲ \Rightarrow \frac{۱}{۲}(۴۰۰) + ۱۰ \times ۲۵ = \frac{۱}{۲}v_۲^۲ \Rightarrow v_۲ = ۳۰\,m/s$$

۹. گزینه «۴»



$$\underbrace{E_۲}_{K_۲+U_۲} - \underbrace{E_۱}_{K_۱+U_۱} = W_f \Rightarrow W_f = \underbrace{K_۲ - K_۱}_{\frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲)} - U_۱$$

($U_۲ \downarrow ۰$)

$$\Rightarrow \underset{\downarrow kJ}{W_f} = \frac{۱}{۲}\underset{\downarrow \frac{kg}{۱۰۰۰}}{۰/۱}[(\frac{۹}{۲})^۲ - (\frac{۳}{۲})^۲] - ۰/۱ \times ۱۰ \times ۵۰۰ = ۰/۹ - ۵۰۰ = -۴۹۹/۱\,kJ$$

۱۰. گزینه «۲»

۱۱. گزینه «۱»

$$۱T = ۱\frac{N}{C.m/s} = ۱\frac{N}{A.m} \quad \begin{matrix}\nearrow kg\,\frac{m}{s^۲}\\ \searrow kg\end{matrix} \Rightarrow ۱T = ۱\frac{kg}{A.s^۲}$$

Biomaze.ir
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۲. گزینه «۳»

$$۲۱۶\frac{km}{h}\times\frac{۱h}{۶۰min}\times\frac{۱۰۰۰m}{۱km}\times\frac{۱mile}{۱۸۰۰m}=۲\frac{mil}{min}$$

۱۳. گزینه «۱»

رشته ریاضی ← توصیه شده به رشته تجربی

تندی ثابت ← ثابت = K ← $\Delta K=۰$ ← $W_{کل}$ یا $W_{F_{net}}=۰$

توجه داشته باشید اگر متحرک با تندی ثابت روی خط راست حرکت کند، آنگاه علاوه بر $W_{کل}=۰$ ، $F_{net}=۰$ هم خواهد بود، اما اگر متحرک با تندی ثابت روی منحنی حرکت کند (حرکت دایره ای یکنواخت)، آنگاه $F_{net}\neq ۰$ خواهد بود، به همین دلیل مورد «پ» صحیح نیست.

۱۴. گزینه «۲»

$$\rho=\frac{m}{v}\Rightarrow ۸=\frac{۱۴۸۰}{v}\Rightarrow v=۱۸۵cm^۳$$ حجم آلیاژ

$$حجم\ حفره=۲۰۰-۱۸۵=۱۵cm^۳$$

۱۵. گزینه «۲»

$$طلا\ \rho_۱=\frac{m_۱}{v_۱}\Rightarrow ۲۰=\frac{m_۱}{v_۱}\Rightarrow v_۱=\frac{m_۱}{۲۰}$$

$$نقره\ \rho_۲=\frac{m_۲}{v_۲}\Rightarrow ۱۰=\frac{m_۲}{v_۲}\Rightarrow v_۲=\frac{m_۲}{۱۰}$$

$$v_۱+v_۲=۸\Rightarrow\frac{m_۱}{۲۰}+\frac{m_۲}{۱۰}=۸\xrightarrow{\times ۲۰}m_۱+۲m_۲=۱۶۰$$

$$\begin{cases}m_۱+۲m_۲=۱۶۰\\ -\ \{m_۱+m_۲=۱۰۰\end{cases}$$

$$m_۲=۶۰gr$$

$$\Rightarrow m_۱=۴۰gr\Rightarrow ٪۴۰$$

تمرین: چند درصد حجم این جسم از طلا می‌باشد؟