



بی نام تو نامه کی کنم باز

مجمع فرهنگی آموزشی نخبگان علامه طباطبائی

سوالات آزمون ورودی پایه اول دبیرستان

خرداد ماه ۱۳۸۸

نخبگان

سخت کوشانند

زمان آزمون: ۱۷۰ دقیقه

صفحه: ۱

شماره کارت آزمون ورودی:

نام و نام خانوادگی:

توجه: هر سوال غلط $\frac{1}{3}$ نمره منفی دارد.

دروازه اول (۱۷ دقیقه)

۱- حاصل $-[-(-6)]^2$ برابر با چیست؟

- ۱۲ (۱) ۳۶ (۳) -۳۶ (۴) -۱۲ (۲)

گزینه ۴ صحیح است.

$$-[-(-6)]^2 = -[6]^2 = -36$$

۲- کدام یک از اعداد زیر اول است؟

- ۱۳۲ (۱) ۱۲۱ (۳) ۱۳۱ (۴) ۱۲۳ (۲)

گزینه ۴ صحیح است.

$$132 = 2^2 \times 3 \times 11 \quad 123 = 3 \times 41 \quad 121 = 11^2$$

۳- خط $y = \frac{2}{5}x - 1$ محور y ها را در کدام نقطه قطع می کند؟

- ۲ (۱) -۱ (۳) ۱ (۴) $\frac{2}{5}$ (۲)

گزینه ۳ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} y = \frac{2}{5}x - 1 \\ x = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow y = -1$$

۴- اگر $A \subset B$ و $B \subset C$ باشد، کدامیک از رابطه های زیر دست است؟

- $B \subset A$ (۴) $A \subset C$ (۳) $C \subset B$ (۲) $C \subset A$ (۱)

گزینه ۳ صحیح است.

$$A \subset B, B \subset C \Rightarrow A \subset C$$

۵- حاصل عبارت $(a+b)^2 - (a-b)^2 - 4ab$ برابر است با:

- $8ab$ (۱) $2a^2 - 2b^2$ (۲) $4ab$ (۳) 0 (۴)

گزینه ۴ صحیح است.

$$(a+b)^2 - (a-b)^2 - 4ab = a^2 + b^2 + 2ab - a^2 - b^2 + 2ab - 4ab = 0$$

۶- در بین اعداد ۱ تا ۳۰ چند عدد اول وجود دارد؟

- ۹ (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴)



گزینه ۲ صحیح است.

۲, ۳, ۵, ۷, ۱۱, ۱۳, ۱۷, ۱۹, ۲۳, ۲۹

اعداد اول بین ۱ تا ۳۰ عبارتند از:

۷- عدد $8^{14} \times 9^{15}$ چند برابر عدد $(72)^{14}$ است؟

(۱) 72^{15} (۲) 72^{29} (۳) 9^{29} (۴) ۹

گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{8^{14} \times 9^{15}}{72^{14}} = \frac{8^{14} \times 9^{15}}{8^{14} \times 9^{14}} = 9$$

۸- حاصل عبارت $\frac{-6 - (-4 + 3)^2 + 1^5}{2 \times (-3)}$ برابر است با:

(۱) ۱ (۲) -۱ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $-\frac{2}{6}$

گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{-6 - (-4 + 3)^2 + 1^5}{2 \times (-3)} = \frac{-6 - (-1)^2 + 1^5}{-6} = \frac{-6 - 1 + 1}{-6} = \frac{-6}{-6} = 1$$

۹- بردار $\vec{a} = \begin{bmatrix} -5 \\ 7 \end{bmatrix}$ که مختصات انتهای آن $\begin{bmatrix} 2 \\ 4 \end{bmatrix}$ می باشد، مختصات ابتدای آن برابر است با:

(۱) $\begin{bmatrix} -3 \\ 2 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} -7 \\ 11 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} 7 \\ -11 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 7 \\ -3 \end{bmatrix}$

گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -5 \\ 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 \\ -3 \end{bmatrix}$$

۱۰- مقدار عددی $\frac{2a(b-c)}{ab-ac}$ به ازای $a=2$ و $b=3$ و $c=-2$ برابر است با:

(۱) ۱۰ (۲) -۲ (۳) ۲ (۴) -۱۰

گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{2a(b-c)}{ab-ac} = \frac{2a(b-c)}{a(b-c)} = 2$$

دروازه دوم (۲۳ دقیقه)

۱۱- حاصل عبارت $2ab(3ac - \frac{1}{2}b) - 3a(\frac{2}{3}abc - b^2)$ برابر است با:

(۱) $4a^2bc - 4ab^2$ (۲) $4a^2bc + 4ab^2$ (۳) $4a^2bc - 2ab^2$ (۴) $4a^2bc + 2ab^2$

گزینه ۴ صحیح است.

$$2ab(3ac - \frac{1}{2}b) - 3a(\frac{2}{3}abc - b^2) = [6a^2bc - ab^2] - [2a^2bc - 3ab^2] = 4a^2bc + 2ab^2$$

۱۲- مستطیلی داریم که اگر آن را به دو مربع متساوی تقسیم کنیم، مساحت هر مربع $\frac{2}{25}$ سانتی متر می شود. طول مستطیل چقدر است؟

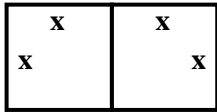


۲ (۴)

۴/۵ (۳)

۳ (۲)

۱/۵ (۱)



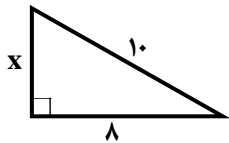
$$x^2 = 2/25 \Rightarrow x = 1/5 \Rightarrow 2x = 3$$

گزینه ۲ صحیح است.

۱۳- مساحت مثلث قائم الزاویه‌ای را پیدا کنید که وتر آن ۱۰ سانتی متر و یک ضلعش ۸ سانتی متر باشد؟

۲۴cm^۲ (۴)۱۰۰cm^۲ (۳)۴۰cm^۲ (۲)۴۸cm^۲ (۱)

گزینه ۴ صحیح است.



$$x^2 + 8^2 = 10^2 \Rightarrow x = 6$$

$$\text{مساحت مثلث} = \frac{6 \times 8}{2} = 24$$

۱۴- چهار راس مربعی روی یک دایره قرار دارند و شعاع دایره برابر ۵ است، مساحت این مربع برابر است با:

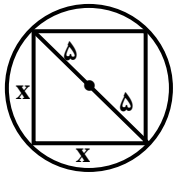
۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

۷۵ (۱)

گزینه ۳ صحیح است.



$$x^2 + x^2 = 10^2 \Rightarrow 2x^2 = 100 \Rightarrow x = \frac{10}{\sqrt{2}}$$

$$\text{مساحت مربع} = x^2 = \left(\frac{10}{\sqrt{2}}\right)^2 = 50$$

۱۵- اگر $\vec{a} = 4\vec{i} - 2\vec{j}$ و $\vec{b} = -2\vec{i} + \vec{j}$ باشند، مختصات بردار $\vec{x} = -\vec{a} + 2\vec{b}$ کدام است؟
$$\begin{bmatrix} 0 \\ 4 \end{bmatrix}$$
 (۴)

$$\begin{bmatrix} -8 \\ 0 \end{bmatrix}$$
 (۳)

$$\begin{bmatrix} -8 \\ 4 \end{bmatrix}$$
 (۲)

$$\begin{bmatrix} 8 \\ 4 \end{bmatrix}$$
 (۱)

گزینه ۲ صحیح است.

$$\vec{x} = -\vec{a} + 2\vec{b} = -(4\vec{i} - 2\vec{j}) + 2(-2\vec{i} + \vec{j}) = -4\vec{i} + 2\vec{j} - 4\vec{i} + 2\vec{j} = -8\vec{i} + 4\vec{j}$$

$$\vec{a} = \begin{bmatrix} x-6 \\ -1 \end{bmatrix}, \quad \vec{b} = \begin{bmatrix} -3 \\ y+2 \end{bmatrix} \quad \text{؟} \quad \vec{a} + \vec{b} = \vec{0}$$

x = -9, y = 1 (۴)

x = 9, y = 1 (۳)

x = 9, y = -1 (۲)

x = -9, y = -1 (۱)

گزینه ۲ صحیح است.

$$\vec{a} + \vec{b} = \vec{0}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} x-6 \\ -1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -3 \\ y+2 \end{bmatrix} = \vec{0} \Rightarrow \begin{cases} x-6-3=0 \Rightarrow x=9 \\ -1+y+2=0 \Rightarrow y=-1 \end{cases}$$

۱۷- به کسر $\frac{5}{6}$ چقدر اضافه کنیم تا کسر حاصل معادل $\frac{5}{4}$ گردد؟
$$\frac{1}{4}$$
 (۴)

$$\frac{3}{8}$$
 (۳)

$$\frac{1}{2}$$
 (۲)

$$\frac{5}{12}$$
 (۱)

گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{5}{4} - \frac{5}{6} = \frac{15}{12} - \frac{10}{12} = \frac{5}{12}$$

۱۸- اگر داشته باشیم $A = \{x | -x \in \mathbb{N}\}$ ، کدامیک از روابط زیر نادرست است؟
$$\mathbb{N} \not\subset A$$
 (۴)

$$\mathbb{N} \subset A$$
 (۳)

$$A \not\subset \mathbb{N}$$
 (۲)

$$A \subset \mathbb{Z}$$
 (۱)

گزینه ۳ صحیح است.



$$A = \{-1, -2, -3, \dots\}, N \subset A$$

۱۹- مجموعه‌ی $A = \{\phi, \{\phi\}\}$ چند زیر مجموعه دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) هیچ کدام

گزینه‌ی ۳ صحیح است.

این مجموعه دو عضوی است و لذا $2^2 = 4$ زیر مجموعه دارد.

۲۰- مساحت مستطیلی $x^2 + 5x + 6$ و طول آن $x + 2$ است. عرض آن برابر است با:

- (۱) $x + 1$ (۲) $x + 3$ (۳) $x + 2$ (۴) $x - 1$

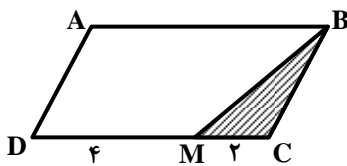
گزینه‌ی ۲ صحیح است.

$$x^2 + 5x + 6 = (x + 2)(x + 3)$$

دروازه سوم (۲۵ دقیقه)

۲۱- با توجه به شکل مساحت متوازی الاضلاع چند برابر مساحت مثلث $\triangle MBC$ است؟

- (۱) ۲ برابر (۲) ۴ برابر
(۳) ۵ برابر (۴) ۶ برابر



گزینه‌ی ۴ صحیح است.

ارتفاع هر دو برابر و قاعده‌ی متوازی الاضلاع سه برابر قاعده‌ی مثلث است. در ضمن مساحت هر مثلث نصف مساحت متوازی الاضلاع هم ارتفاع و هم قاعده‌ی آن است. لذا مساحت متوازی الاضلاع ۶ برابر مساحت مثلث است.

۲۲- حجم جسم حاصل از دوران یک دایره به قطر ۶ حول قطرش چند است؟

- (۱) ۱۰۸ (۲) ۲۷ (۳) ۱۱۶ (۴) ۲۱۶

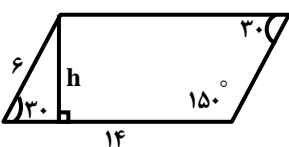
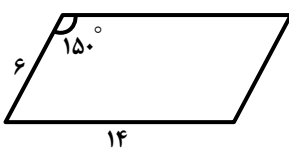
گزینه‌ی ۱ صحیح است.

$$\text{حجم کره} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times 3^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 27 = 108$$

۲۳- مساحت شکل مقابل برابر چیست؟

- (۱) ۴۲ (۲) ۲۱ (۳) ۸۴ (۴) هیچ کدام

گزینه‌ی ۱ صحیح است.

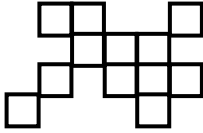


$$h = 3$$

$$\text{مساحت کل} = 3 \times 14 = 42$$



۲۴- اگر مساحت شکل زیر ۴۸ باشد، محیط آن چقدر است؟



- (۱) ۴۸
(۲) ۶۰
(۳) ۵۲
(۴) هیچکدام

 گزینه ۲ صحیح است.

شکل از ۱۲ مربع تشکیل شده است. لذا مساحت هر مربع برابر ۴ و هر ضلع آن برابر ۲ است. محیط شکل از ۳۰ ضلع مربع تشکیل شده است. بنابراین محیط مربع ۶۰ می‌باشد.

۲۵- در مورد عدد گویای بلافاصله بزرگتر از $-\frac{1}{4}$ کدام گزینه درست است؟

- (۱) $-\frac{1}{3}$
(۲) $-\frac{1}{5}$
(۳) $\frac{1}{3}$
(۴) وجود ندارد

 گزینه ۴ صحیح است.

نمی‌توان عدد گویای بلافاصله بزرگتر از یک عدد گویا را تعیین کرد.

۲۶- عدد $\sqrt{2} - 1$ عضو کدامیک از مجموعه‌های زیر است؟

- (۱) $A = \{x | x \leq 2\}$
(۲) $A = \{x | -3 < x < 0\}$
(۳) $A = \{x | -1 < x \leq 0\}$
(۴) $A = \{x | x \geq \sqrt{2}\}$

 گزینه ۱ صحیح است.

$$\sqrt{2} \approx 1/4 \Rightarrow \sqrt{2} - 1 \approx 0/4 \leq 2$$

۲۷- ضخامت یک نوع کاغذ $4/5 \times 10^{-3}$ سانتی متر است. یک کتاب ۸۰۰ صفحه‌ای از این نوع کاغذ چند سانتی متر ضخامت خواهد داشت؟

- (۱) ۱/۸ سانتی متر
(۲) ۱/۲ سانتی متر
(۳) ۱/۵ سانتی متر
(۴) ۳/۶ سانتی متر

 گزینه ۱ صحیح است.

$$4/5 \times 10^{-3} \times \frac{800}{2} = 1/8$$

۲۸- حاصل $4 \times (102)_3$ برابر با چیست؟

- (۱) $(412)_3$
(۲) $(408)_3$
(۳) $(422)_4$
(۴) $(1122)_3$

 گزینه ۴ صحیح است.

$$(102)_3 \times 4 = 44$$

$$(1122)_3 = 44$$

۲۹- امید می‌گفت که اگر سه تومان بیشتر پول داشتم، پولم ۴ برابر پول آرزو، ۵ برابر پول آرمان و ۷ برابر پول الهام می‌باشد امید حداقل چند تومان پول دارد؟

- (۱) ۱۹
(۲) ۴۲
(۳) ۱۳۷
(۴) ۱۴۳

 گزینه ۳ صحیح است.

اگر پول امیر را x بگیریم، $x + 3$ باید بر ۴ و ۵ و ۷ بخشیدبر باشد. پس باید مضرب $140 = 4 \times 5 \times 7$ باشد، کوچکترین مقدار $x + 3$ همان ۱۴۰ است. یعنی x حداقل ۱۳۷ است.

۳۰- اگر $14 = 4 \times 3^{x-1} - 2 \times 3^{x+1}$ باشد، آنگاه x کدام است؟

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

 گزینه ۲ صحیح است.

$$x = 1 \Rightarrow 2 \times 3^2 - 4 \times 3^0 = 18 - 4 = 14$$

دروازه چهارم (۳۵ دقیقه)



۳۱- ماشین حسابی داریم که فقط می تواند یک عدد زوج و یک عدد فرد را با هم جمع و یا در هم ضرب نماید. برای محاسبه ۱۳۸۷×۲۰۰۹ حداقل

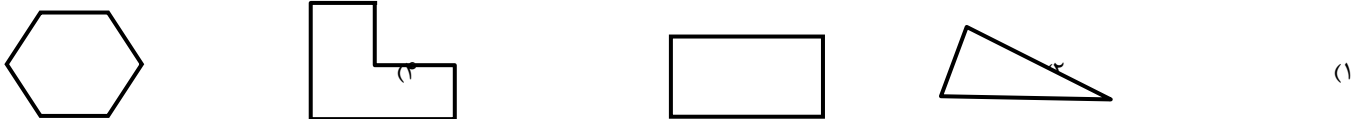
چند بار باید از عمل ضرب و یا جمع ماشین حساب استفاده کنیم؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

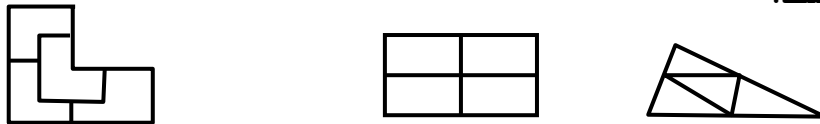
گزینه ۲ صحیح است.

$$۱۳۸۷ \times ۲۰۰۹ = ۱۳۸۶ \times ۲۰۰۹ + ۲۰۰۹$$

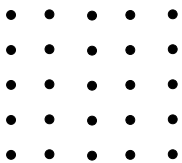
۳۲- کدام از شکل هایی زیر را نمی توان به چهار قسمت مساوی و متشابه به شکل اصلی تقسیم کرد؟



گزینه ۴ صحیح است.



۳۳- فاصله دو به دوی نقاط در شبکه زیر را در نظر بگیرید. چند فاصله غیر صفر و متمایز وجود دارد؟



۱۲ (۱)

۱۴ (۲)

۱۶ (۳)

۱۸ (۴)

گزینه ۲ صحیح است.

با حالت بندی فواصل مختلف بین نقاط، ۱۴ فاصله ی مختلف بدست می آید.

۳۴- محیط یک مربع و یک دایره برابر است. اگر قرار داد کنیم مساحت مربع = B و مساحت دایره = A، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) $A > B$ ۲) $A < B$ ۳) $A = B$ ۴) هر سه مورد ممکن است.

گزینه ۱ صحیح است.

در بین شکل هایی که محیط برابر دارند، دایره بیشترین مساحت را دارد.

۳۵- یک پسر ۱۶ ساله، سن خود را بعد از سن پدرش می نویسد. از این عدد چهار رقمی سن پدرش را کم می کند و عدد ۴۱۷۴ بدست می آید. مجموع

سن این پدر و پسر چقدر است؟

- ۵۷ (۱) ۴۲ (۲) ۵۸ (۳) ۴۱ (۴)

گزینه ۳ صحیح است.

اگر سن پدر او \overline{ab} باشد، داریم:

$$\overline{ab16} - \overline{ab} = 4174$$

$$\Rightarrow 100(\overline{ab}) + 16 - \overline{ab} = 4174 \Rightarrow 99(\overline{ab}) + 16 = 4174 \Rightarrow \overline{ab} = 42 \Rightarrow \overline{ab} + 16 = 58$$

۳۶- رقم یکان عدد زیر چیست؟

$$n = 3^{1001} \times 7^{1002} \times 13^{1003}$$

- ۱ (۱) ۳ (۲) ۷ (۳) ۹ (۴)

گزینه ۴ صحیح است.

رقم یکان عدد 3^{1001} برابر با ۳، رقم یکان عدد 7^{1002} برابر با ۹ و رقم یکان 13^{1003} برابر با ۷ می باشد. در نتیجه چون $3 \times 9 \times 7 = 189$ ، لذا رقم یکان n برابر ۹ می باشد.

۳۷- اعداد x، ۱۰، ۶، ۲، ۵، ۱۲، ۴، ۸ و ۹ را می توان در جدول زیر چنان قرار داد که مجموع اعداد هر سطر و هر ستون با هم برابر باشند. مقدار کدام



بی نام تو نامه کی کنم باز

مجمع فرهنگی آموزشی نخبگان علامه طباطبائی

سوالات آزمون ورودی پایه اول دبیرستان

خرداد ماه ۱۳۸۸

نخبگان

سخت کوشانند

زمان آزمون: ۱۷۰ دقیقه

صفحه: ۷

می تواند باشد؟

- (۱) ۳
(۲) ۷
(۳) ۱۷
(۴) ۱۴

گزینه ۲ صحیح است.

مجموع کل اعداد باید مضرب ۳ باشد. لذا x تنها می تواند برابر ۷ باشد.

۳۸- به چند طریق می توان از میان اعداد ۱ تا ۱۰۰ دو عدد انتخاب کرد که اختلاف آنها کمتر از ۴ باشد؟

- (۱) ۴۰۰
(۲) ۴۱۹
(۳) ۳۹۰
(۴) ۲۹۴

گزینه ۴ صحیح است.

انتخاب دو عدد با تفاضل ۱، ۹۹ حالت، انتخاب دو عدد با تفاضل دو، ۹۸ حالت و انتخاب دو عدد با تفاضل سه، ۹۷ حالت دارد. بنابراین پاسخ برابر $۹۷ + ۹۸ + ۹۹$ یعنی ۲۹۴ حالت دارد.

۳۹- ۱۳۸۸ سکه و یک ترازوی دو کفه ای داریم، یکی از سکه ها قلبی و وزنش کمتر از بقیه است. حداقل با چند بار استفاده از ترازو می توان سکه را یافت؟ (وزنه ای نداریم)

- (۱) ۷
(۲) ۸
(۳) ۹
(۴) ۱۰

گزینه ۱ صحیح است.

اگر سکه ها را به سه دسته ای مساوی تقسیم کنیم، با یک بار استفاده از ترازو می توان دسته ای را که سکه ی قلبی در آن است یافت. از آنجا که $۳^۷ < ۱۳۸۸ < ۳^۶$ ، در نتیجه با ۷ بار استفاده از ترازو می توان سکه ی قلبی را یافت.

۴۰- ۷ ظرف خالی در یک ردیف قرار دارند. در هر مرحله می توانیم سه ظرف مجاور را انتخاب کنیم و در هر کدام یک مهره بیندازیم. به کدامیک از وضعیت های زیر می توان رسید؟

- (۱) (۱۰) (۲۰) (۱۰) (۱۰) (۱۰) (۲۰) (۱۰)
(۲) (۱۰) (۲۰) (۳۰) (۴۰) (۳۰) (۲۰) (۱۰)
(۳) (۱۰) (۱۰) (۲۰) (۳۰) (۲۰) (۱۰) (۱۰)
(۴) (۱۰) (۱۰) (۲۰) (۱۰) (۲۰) (۱۰) (۱۰)

گزینه ۴ صحیح است.

۱۰ بار سه ظرف اول، ۱۰ بار سه ظرف وسط و ۱۰ بار سه ظرف آخر را انتخاب کنید تا به گزینه ی «۴» برسید.

دروازه پنجم فیزیک (۴۰ دقیقه)

۴۱- در یک جک خودرو، کل انرژی داده شده به ماشین ۴۰۰ ژول است. اگر بازدهی این جک ۸۰٪ باشد، کار غیر مفید آن چند ژول است؟

- (۱) ۸
(۲) ۸۰
(۳) ۳۵۰
(۴) ۳۶۸

گزینه ۲ صحیح است.

$$Ra = 80\% = \frac{80}{100}$$

$$\text{کار کل} = 400 \text{ J} = \text{انرژی کل}$$

$$Ra = \frac{\text{کار مفید}}{\text{کل کار}} \cdot \frac{80}{100} = \frac{W_p}{400} \rightarrow W_p = 320 \text{ J}$$

$$\text{کار غیر مفید} + \text{کار مفید} = \text{کل کار}$$

$$\text{کار غیر مفید} + 320 = 400$$

$$\text{کار غیر مفید} = 80 \text{ J}$$

۴۲- ماشینی که در وقت صرفه جویی می کند، افزایش ... دارد و مزیت مکانیکی آن ... می باشد.



(۱) نیرو، بیش تر از یک

(۲) مسافت و سرعت اثر نیرو، بیش تر از یک

(۳) مسافت و سرعت اثر نیرو، کم تر از یک

(۴) نیرو، کم تر از یک

 گزینه ۳ صحیح است.

ماشینی که در وقت صرفه جویی می کند، افزایش مسافت و سرعت اثر نیرو دارد. بنابراین، افزایش نیرو ندارد و مزیت مکانیکی آن کم تر از یک است.

۴۳- میله‌ی آهنی به طول ۱ متر را به عنوان دیلم به کار می‌بریم. طول بازوی محرک آن چند متر باشد تا مزیت مکانیکی کامل آن برابر ۲ باشد؟

$$\frac{2}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۱)$$

 گزینه ۴ صحیح است.

$$L_E + L_R = 1 \quad (۱) \quad \frac{L_E}{L_R} = 2 \rightarrow L_E = 2L_R$$

$$(۲), (۱) 2L_R + L_R = 1m \rightarrow L_R = \frac{1}{3}m$$

$$L_E = 2 \times \frac{1}{3} \quad L_E = \frac{2}{3}m$$

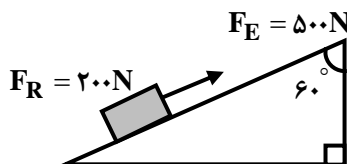
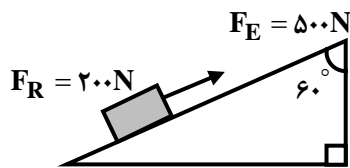
۴۴- بازده‌ی شکل مقابل چند درصد است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۳۰

(۳) ۴۰

(۴) ۸۰

 گزینه ۱ صحیح است.

$$Ra = \frac{\text{کار نیروی مقاوم}}{\text{کار نیروی محرک}} \times 100 \rightarrow Ra = \frac{F_R \times h}{F_E \times L} \times 100$$

در مثلث قائم الزاویه، ضلع روبه روبه زاویه‌ی ۳۰ درجه، نصف وتر است. پس:

$$h = \frac{1}{2}L \quad Ra = \frac{200 \times \frac{1}{2}L}{500 \times L} \times 100 \rightarrow Ra = 20\%$$

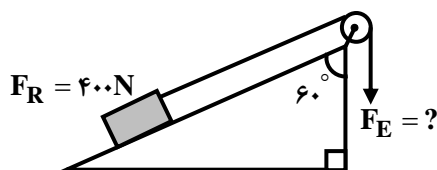
۴۵- در شکل مقابل ۲۰ درصد انرژی صرف غلبه بر اصطکاک می‌شود. مقدار F_E چند نیوتون است؟

(۱) ۲۰۰۰

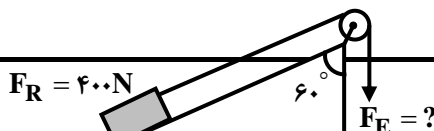
(۲) ۱۰۰۰

(۳) ۵۰۰

(۴) ۲۵۰

 گزینه ۴ صحیح است.

$$Ra = 80\%$$



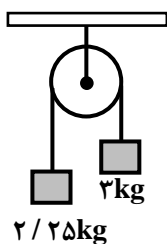


$$Ra = \frac{\text{کار نیروی مقاوم}}{\text{کار نیروی محرک}} = \frac{F_R \times h}{F_E \times L}$$

در مثلث قائم الزاویه، ضلع روبه رو زاویه‌ی ۳۰ درجه، نصف وتر است:

$$h = \frac{1}{2}L \quad \frac{۸۰}{۱۰۰} = \frac{۴۰۰ \times \frac{1}{2}L}{F_E \times L} \rightarrow F_E = ۲۵۰N$$

۴۶- در شکل مقابل اصطکاک قابل ملاحظه‌ای وجود دارد و سبب شده که دستگاه در حال سکون بماند، نیروی اصطکاک چند نیوتون است؟



۳۵ (۱)

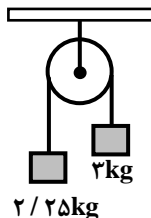
۲۵ (۲)

۷/۵ (۳)

۰/۵ (۴)

گزینه‌ی ۳ صحیح است.

وقتی دستگاه در حال تعادل است که نیروی محرک و نیروی مقاوم با یک دیگر برابر باشند.



$$\bar{W}_1 = m_1 \bar{g}$$

$$W_1 = ۳ \times ۱۰ = ۳۰N$$

$$\bar{W}_2 = m_2 \bar{g}$$

$$W_2 = ۲/۲۵ \times ۱۰ = ۲۲/۵N$$

نیروی مقاوم = نیروی محرک

$$۳۰ = ۲۲/۵ + F \rightarrow F = ۷/۵N$$

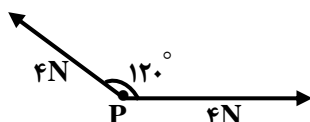
۴۷- دو نیرو هر کدام چهار نیوتون مطابق شکل به نقطه P اثر می‌کنند بزرگی برآیند دو نیرو چند نیوتون است؟

۳ (۱)

۴ (۲)

۸ (۳)

۶ (۴)



گزینه‌ی ۲ صحیح است.

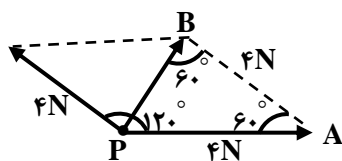
طبق قانون متوازی الاضلاع مثلث PAB متساوی الساقین است.

$$\angle APB = \angle ABP = ۶۰^\circ$$

بنابراین:

$$۱۲۰ + ۱۲۰ = ۲۴۰ \quad ۳۶۰ - ۲۴۰ = ۱۲۰ \quad ۱۲۰ \div ۲ = ۶۰^\circ$$

پس مثلث PAB متساوی الاضلاع است و $PB = ۴N$ است.



۴۸- شکل زیر آونگ ساده‌ای را نشان داده است که بین دو نقطه‌ی M, N نوسان می‌کند. در نقطه‌ی O کدام یک از کمیت‌های زیر برای گلوله

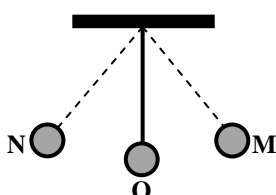
پیشینه است؟

(۱) انرژی پتانسیل گرانشی

(۲) سرعت

(۳) نیرو

(۴) شتاب



گزینه‌ی ۲ صحیح است.

انرژی پتانسیل گرانشی، به ارتفاع بستگی دارد، نقطه‌ی O، در پایین ترین وضعیت قرار دارد. در نقاط M و N انرژی پتانسیل گرانشی گلوله

پیشینه است.



$$E_M = E_N = E_O$$

$$U_{gM} = U_{gN} = K_o = K_{max} \quad v_o = v_{max}$$

۴۹- سنگی را داخل گل شلی می اندازیم ، یک سانتی متر در آن فرو می رود، سنگ را نسبت به حالت اول به چند برابر سرعت داخل همان گل بیاندازیم تا چهار سانتی متر در آن فرو رود؟

- ۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

گزینه ۱ صحیح است.

برای آن که سنگ، ۴ سانتی متر، یعنی ۴ برابر مقدار اولیه در گل فرو برود، به ۴ برابر انرژی اولیه ی داده شده نیاز داریم . بنابراین برای آن که انرژی جنبشی ۴ برابر شود، کافی است سرعت سنگ دو برابر شود .

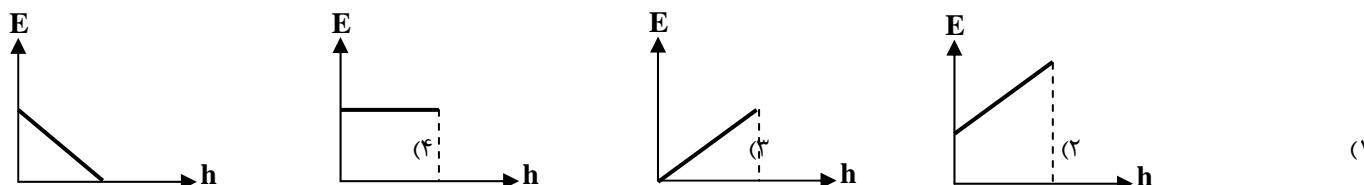
$$K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$K_2 = \frac{1}{2} m (2v_1)^2$$

$$K_2 = \frac{1}{2} m (4v_1^2)$$

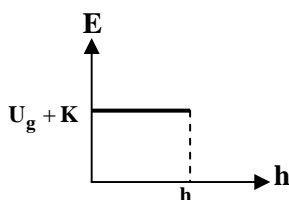
$$K_2 = 4 \left(\frac{1}{2} m v_1^2 \right)$$

۵۰- سنگی را در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می کنیم، اگر مقاومت هوا ناچیز باشد، نمودار تغییرات انرژی مکانیکی سنگ بر حسب ارتفاع کدام است؟

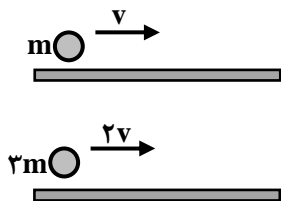


گزینه ۳ صحیح است.

در لحظه ی پرتاب، سنگ دارای انرژی جنبشی است . هنگامی که سنگ بالا می رود، از انرژی جنبشی آن (k) به طور مرتب کاسته شده و به همان اندازه، انرژی پتانسیل گرانشی آن (U_g) افزایش می یابد ولی مقدار انرژی مکانیکی سنگ ($E = U_g + K$) ثابت می ماند.



۵۱- مطابق شکل جسمی به جرم m با سرعت v و جسمی دیگری به جرم ۳m و با سرعت ۲v در دو ارتفاع متفاوت در حرکت هستند، انرژی جنبشی جسم دوم چند برابر انرژی جنبشی جسم اول است؟



۱) ۶

۲) ۱۲

۳) ۱۸

۴) بستگی به ارتفاع دارد

گزینه ۲ صحیح است.

انرژی جنبشی جسمی به جرم m که با سرعت v در حال حرکت است، از رابطه ی $K = \frac{1}{2} m v^2$ محاسبه می شود. لذا داریم:

$$K_1 = \frac{1}{2} m v^2$$



$$K_2 = \frac{1}{2}(3m)(2v)^2$$

$$K_2 = 12\left(\frac{1}{2}mv\right)^2 = 12K_1$$

۵۲- مخزنی به طول و عرض ۲ متر و ارتفاع ۴ متر پر از آب است، این مخزن چند پاسکال فشار به سطح زمین وارد می کند؟

- ۲۰۰۰ (۱) ۴۰۰۰ (۲) ۲۰۰۰۰ (۳) ۴۰۰۰۰ (۴)

گزینه ۴ صحیح است.

چگالی آب: $P = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

ارتفاع آب: $h = 4\text{m}$

$$P = \rho gh$$

$$P = 1000 \times 1 \times 4$$

$$P = 4000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

۵۳- دو استوانه‌ی هم جنس و تو پر از طرف قاعده روی سطح افقی قرار دارند، اگر ارتفاع و سطح قاعده یکی ۲ برابر ارتفاع و سطح قاعده دیگری باشد

فشار وارد از طرف استوانه‌ی سنگین تر چند برابر استوانه‌ی سبکتر است؟

- ۰/۵ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴)

گزینه ۲ صحیح است.

سطح قاعده، نقشی در فشار وارد از طرف استوانه‌ها ندارد.

h_2 ارتفاع استوانه‌ی سنگین تر است.

$$h_2 = 2h_1 \begin{cases} p_2 = \rho gh_2 \\ p_1 = \rho gh_1 \end{cases} \Rightarrow \frac{p_2}{p_1} = \frac{\rho g(2h_1)}{\rho gh_1} \rightarrow \frac{p_2}{p_1} = 2$$

۵۴- در هوای سرد زمستان وارد اطاقی می شویم که در آن دو میز چوبی و فلزی وجود دارد، اگر آنها را لمس کنیم میز سردتر احساس می شود

چون است.

- (۱) چوبی، رساناتر (۲) چوبی، نارساناتر (۳) فلزی، رساناتر (۴) فلزی، نارساناتر

گزینه ۳ صحیح است.

چون فلزات رسانای گرمایی هستند، گرمای بیش تری از بدن ما به فلز منتقل می شود و احساس سرمای بیش تری می کنیم.

۵۵- گرمای لازم برای تبدیل ۱۰۰ گرم آب 100°C به بخار آب 100°C چند کیلو ژول است؟ ($L_v = 2256 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$)

- ۲۲۵۶ $\times 10^3$ (۱) ۲۲۵۶ $\times 10^2$ (۲) ۲۲۵۶ $\times 10^{-1}$ (۳) ۲۲۵۶ $\times 10^{-2}$ (۴)

گزینه ۳ صحیح است.

$$Q_v = mL_v$$

$$Q_v = 0/1 \times 2256 \times 10^3 = 2256 \times 10^2 \text{ J}$$

$$Q_v = 2256 \times 10^{-1} \text{ kJ}$$