گروه علمی - آموزشی آلم

به نام خدا

گروه آموزشی

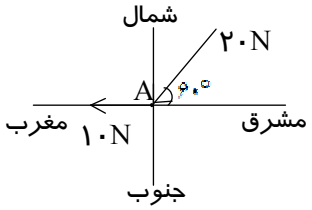


تقدیم می کند

موضوعات وبلاگ

دانلود انواع نمونه سوالات امتحانی از مقطع راهنمایی تا سال چهارم دبیرستان برای تمامی رشته های تحصیلی ، جزوات آموزشی ، آزمون های سراسری و آزاد داخل و خارج از کشور تمامی رشته ها ، آزمون های آزمایشی سنجش،گزینه۲،قلمچی و... ،المپیاد های کشوری ، نقد و بررسی آزمون های سراسری و آزمایشی سنجش و سایر موارد آموزشی دیگر.

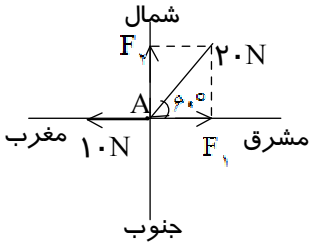
۱- اگر سه نیرویی که اندازه و جهت آنها در شکل زیر نشان داده شده است بر ذره A وارد شوند، ذره در کدام جهت می‌تواند حرکت کند؟



۱) جنوب ۲) شمال

۳) شمال شرقی ٤) مغرب

نیروی ۲۰ نیوتنی را به دو نیروی عمود بر هم F_1 , F_2 تجزیه می کنیم :



$$F_1 = ۲۰ \cos ۶۰ = ۱۰N$$

$$F_2 = ۲۰ \sin ۶۰ = ۱۰\sqrt{۳}N$$

بنابراین در راستای مشرق-مغرب نیروها همدیگر را خنثی می کنند و با توجه به اینکه $F_2 = ۱۰\sqrt{۳}N > ۱۰N$ نتیجه می‌گیریم برآیند نیروها در جهت شمال خواهد بود. بنابراین ذره در جهت شمال حرکت می کند. پس گزینه ۲ صحیح است.

۲- فاراد معادل است با:

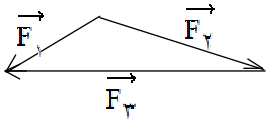
۱) $\frac{\text{ولت}}{\text{متر}}$ ۲) $\frac{\text{ولت}}{\text{کولن}}$ ۳) $\frac{\text{کولن}}{\text{ولت}}$ ٤) ولت/متر

با توجه به رابطه $Q = CV$ که در آن Q، بار الکتریکی خازن و C، ظرفیت خازن و نیز V، اختلاف پتانسیل دو سر خازن است، خواهیم داشت: $C = \frac{Q}{V}$ بنابراین نتیجه می‌گیریم: $\frac{\text{کولن}}{\text{ولت}} = \text{فاراد}$. پس گزینه ۳ صحیح است.

۳- برآیند کدام دسته از نیروهای زیر ممکن است صفر شود؟ (واحد نیروها نیوتن است)

۱) ۵ , ۳, ۱ ۲) ۷ , ۴ , ۲ ۳) ۵ , ۴ , ۳ ٤) ۷ , ۳ , ۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فرض کنید برآیند سه نیروی $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ صفر باشد:



آن‌گاه:

$$\vec{F_1} + \vec{F_2} + \vec{F_3} = ۰ \Rightarrow \vec{F_3} = -(\vec{F_1} + \vec{F_2})$$

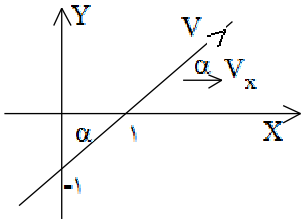
اگر فرض کنیم $|\vec{F_1}| = F_1$, $|\vec{F_2}| = F_2$, $|\vec{F_3}| = F_3$ آنگاه: $F_3 \leq F_1 + F_2$

یعنی اگر برآیند سه نیرو صفر شود، طول هر یک از نیروها از مجموع طول‌های نیروهای دیگر بزرگ‌تر نیست. بنابراین گزینه‌های ۱ , ۲ , ۴ نمی‌توانند درست باشند چرا که $۳ + ۳ > ۷$, $۲ + ۴ > ۷$, $۱ + ۳ > ۵$. پس فقط گزینه ۳ می‌تواند درست باشد.

www.ln.loxblog.com

۴- ذره‌ای به روی خط $y = x-۱$ با سرعت ثابت ۱۰ متر بر ثانیه حرکت می‌کند/ سرعت این ذره در امتداد محور x چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۵ ۲) $۵\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۳) $۵\sqrt{۲}$ ٤) ۱۰



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$y = x - ۱ \Rightarrow$ شیب خط $= ۱ = tg\,\alpha \Rightarrow \alpha = ۴۵^\circ$

$V_x = V Cos\,\alpha = ۱۰ Cos\,۴۵ = ۵\sqrt{۲}$ m/s

۵- ظرف آبی را در یک کفهٔ ترازو گذاشته و تعادل ترازو را برقرار می‌کنیم یک گلوله فلزی به جرم ۷۸ گرم و حجم ۱۰ سانتیمترمکعب را در ظرف آب می‌اندازیم/ چند گرم وزنه در کفهٔ دیگر ترازو قرار دهیم تا تعادل ترازو مجدداً برقرار شود؟

۱) ۶۰/۲ ۲) ۶۸ ۳) ۷۰/۲ ٤) ۷۸

به یک کفه ترازو ۷۸ گرم اضافه شده است بنابراین به کفهٔ دیگر نیز باید ۷۸ گرم اضافه شود. توجه کنید که مایع به گلوله نیرو وارد می‌کند و باعث می‌شود که از وزن آن کم شود، ولی گلوله نیز همان مقدار نیرو را به مایع وارد می‌کند. بنابراین به مجموعه آب و گلوله نیروی خاصی وارد نمی‌شود که از وزن آن کاسته یا به وزن آن بیفزاید و این نیروها، داخلی هستند. بنابراین گزینه ۴ جواب صحیح است.

۶- کدامیک از کمیتهای زیر بردار است؟

۱) انرژی پتانسیل ۲) بار الکتریکی

۳) توان ٤) شدت میدان الکتریکی

با توجه به رابطه شدت میدان الکتریکی که به صورت $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ بیان می شود، شدت میدان الکتریکی یک کمیت برداری است زیرا نیرو یک کمیت برداری است. لذا گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۷- PV (فشار در حجم) از نوع چه کمیتی است؟

۱) انرژی ۲) توان ۳) گشتاور ٤) نیرو

با توجه به فرمول $P = \frac{F}{A}$ داریم:

$$[PV]=[P][V]=\left[\frac{F}{A}\right][V]=\frac{[F]}{[A]}.[V]=\frac{MLT^{-۲}}{L^{۲}}\times L^{۳}=ML^{۲}T^{-۲}$$

با توجه با اینکه $ML^{۲}T^{-۲}$ بعد (دیمانسیون) انرژی یا کار است بنابراین گزینه ۱ جواب صحیح است.

www.alm.loxblog.com

۸- دو نیرو که اندازه آنها مساوی است با هم زاویه ۹۰° می‌سازند و برآیند آنها R است/ اگر زاویه دو نیرو ۱۲۰° شود، اندازه برآیند آنها R' می‌شود/ نسبت $\frac{R'}{R}$ کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۲) $\sqrt{۳}$ ۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ٤) $\sqrt{۲}$

مقدار برآیند دو بردار که با یکدیگر زاویه α می‌سازند برابر است با :

$$R = \sqrt{F_۱^۲ + F_۲^۲ + ۲F_۱F_۲\cos\alpha}$$

بنابراین داریم:

$$\left.\begin{array}{l} R = \sqrt{F^۲ + F^۲ + ۲F \times F\cos ۹۰^\circ} \\ R' = \sqrt{F^۲ + F^۲ + ۲F \times F\cos ۱۲۰^\circ} \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{R'}{R} = \frac{F}{\left(\sqrt{۲}F\right)} = \frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

نکته: اگر دو بردار مساوی باشند برآیند دو بردار برابر خواهد بود با: $R = ۲F\ \sin\frac{\alpha}{۲}$

گزینه ۱ صحیح است.

۹- چگالی جسمی نسبت به آب $\frac{۴}{۳}$ است/ حجم دو کیلوگرم از این جسم چند لیتر است؟ $\left(\rho_{H_۲O} = ۱۰^۳ kg/m^۳\right)$

۱) $\frac{۳}{۸}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ٤) $\frac{۸}{۳}$

چگالی آب ۱۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب است بنابراین داریم:

$$\frac{\rho}{\rho'} = \frac{۴}{۳} \Rightarrow \frac{\rho}{۱۰۰۰} = \frac{۴}{۳} \Rightarrow \rho = \frac{۴۰۰۰}{۳} kg/m^۳$$

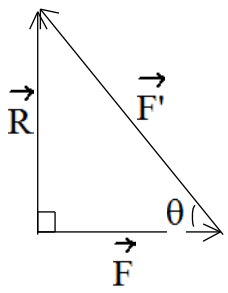
$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{۴۰۰۰}{۳} = \frac{۲}{V} \Rightarrow V = \frac{۳}{۲۰۰۰} m^۳ \Rightarrow V = \frac{۳}{۲}\ lit$$

بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

۱۰- دو نیروی F و F' بر نقطه‌ای اثر می‌کنند/ برآیند این دو بر F عمود و $\sqrt{۳}$ برابر آن است/ $\frac{F'}{F}$ برابر است با:

۱) $\sqrt{۲}$ ۲) $\sqrt{۳}$ ۳) ۲ ٤) ٤

با توجه به شکل:



$$tg\,\theta = \frac{R}{F} = \sqrt{۳} \Rightarrow \theta = ۶۰^\circ$$

$$\cos\theta = \frac{F}{F'} \Rightarrow \frac{F}{F'} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{F'}{F} = ۲$$

بنابراین گزینهٔ ۳ پاسخ صحیح است.

www.alm.loxblog.com

۱۱- جرم یک کره کوچک به شعاع $R = ۲ \times ۱۰^{-۲}\ cm$ و با چگالی $۱/۵\ gr/cm^{۳}$ بر حسب کیلوگرم چقدر است؟ $(\pi = ۳)$

۱) ۴۸×۱۰^{-۹} ۲) ۷۲×۱۰^{-۷} ۳) ۲۴×۱۰^{-۸} ٤) ۴۸×۱۰^{-۳}

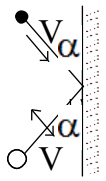
طبق تعریف جرم حجمی خواهیم داشت:

$$\left.\begin{array}{l} \rho = \dfrac{m}{v} \Rightarrow m = \rho v \\ v = \dfrac{۴}{۳}\pi R^{۳} = \dfrac{۴}{۳} \times ۳ \times \left(۲ \times ۱۰^{-۲}\right)^{۳} \end{array}\right\} \Rightarrow m = \frac{۴}{۳} \times ۳ \times \left(۲ \times ۱۰^{-۲}\right)^{۳} \times ۱/۵ \frac{gr}{Cm^{۳}} \Rightarrow$$

$$m = ۴۸ \times ۱۰^{-۶} \times ۱۰^{-۳} Kg \Rightarrow m = ۴۸ \times ۱۰^{-۹} Kg$$

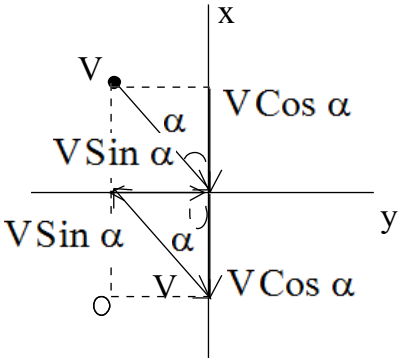
بنابراین گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

۱۲- گلوله‌ای تحت زاویه α با دیواری به طور الاستیک برخورد می‌کند (شکل مقابل)/ جرم گلوله m و اندازه سرعت آن قبل و پس از برخورد برابر V است/ اندازه برداری که تغییر اندازه حرکت گلوله را نشان می‌دهد، کدام است؟



۱) $۲mVSin\ \alpha$ ۲) $۲mVCos\ \alpha$ ۳) $mVSin\ \alpha$ ٤) $mVCos\ \alpha$

تغییر اندازهٔ حرکت قبل و بعد از برخورد برابر است با:



$$\Delta\vec{P} = m\overrightarrow{V_۲} - m\overrightarrow{V_۱}$$

اگر $\overrightarrow{V_۲}$ بردار سرعت بعد از برخورد و $\overrightarrow{V_۱}$ بردار سرعت قبل از برخورد باشد، تغییر اندازهٔ حرکت را در هر دو راستای x و y بدست می‌آوریم (x راستای دیوار و y راستای عمود بر دیوار است):

$$\Delta P_x = mV_{۲x} - mV_{۱x} = mVCos\ \alpha - mVCos\ \alpha = ۰$$

$$\Delta P_y = mV_{۲y} - mV_{۱y} = mVSin\ \alpha + mVSin\ \alpha = ۲mVSin\ \alpha$$

بنابراین فقط در راستای عمود بر سطح دیوار، اندازهٔ حرکت تغییر می‌کند و تغییر آن به اندازهٔ $۲mVSin\ \alpha$ است.
بنابراین گزینهٔ ۱ جواب صحیح است.

۱۳- نیوتن بر کولن، معادل کدام یکا است؟

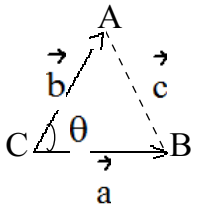
۱) کولن بر ولت ۲) متر بر ولت ۳) ولت بر کولن ٤) ولت بر متر

با توجه به رابطه $E = \dfrac{V}{d}$ که در آن E بر حسب نیوتن بر کولن، V بر حسب ولت و d بر حسب متر می‌باشد می‌توان گفت که نیوتن بر کولن معادل ولت بر متر است پس گزینه ۴ جواب صحیح است.

www.alm-olympiad.com

۱۴- اگر اندازه تفاضل دو بردار با اندازهٔ هر یک از دو بردار برابر باشد، زاویهٔ بین آن دو بردار چند درجه است؟

۱) ۴۵ ۲) ۶۰ ۳) ۹۰ ۴) ۱۲۰



$\vec{b} + \vec{c} = \vec{a} \Rightarrow \vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$

با توجه به شکل، داریم:

اگر داشته باشیم: $|\vec{a}| = |\vec{b}| = |\vec{c}|$، آنگاه مثلث ABC متساوی‌الاضلاع خواهد بود و خواهیم داشت $\theta = ۶۰^\circ$. بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

۱۵- کدامیک از بردارهای داده شده، بر بردار $a = -۲i + ۳j$ عمود است؟

۱) $b = ۳i + ۲j$ ۲) $b = -i + ۵j$ ۳) $b = -۳i + ۲j$ ۴) $b = ۳i - ۲j$

حاصلضرب نرده‌ای (نقطه‌ای) دو بردار عمود بر هم صفر است پس:

$$\vec{a}.\vec{b} = ۰ \Rightarrow a_x b_x + a_y b_y = ۰ \Rightarrow -۲b_x + ۳b_y = ۰ \Rightarrow b_x = \frac{۳}{۲} b_y$$

یعنی باید مولفهٔ افقی بردار b برابر $\frac{۳}{۲}$ مولفهٔ عمودی آن باشد و گزینه ۱ دارای این شرایط است. پس گزینه ۱ جواب صحیح است.

۱۶- با یک خط‌کش که بر حسب میلی‌متر مدرج شده است، طولی را اندازه گرفته‌ایم، کدام اندازه بر حسب سانتی‌متر نوشته شده است؟

۱) ۷ ۲) ۷/۲۹ ۳) ۷/۳ ۴) ۷/۳۵

چون دقت خط‌کش در حد میلیمتر است، لذا اگر اندازه‌ها برحسب سانتی‌متر نوشته شوند، باید با یک رقم اعشار نوشته شوند. گزینه‌های ۲ و ۴ که بر حسب سانتی‌متر هستند، با خط‌کشی که دقت آن ۰/۱ میلی‌متر است اندازه‌گیری شده است و گزینه ۱ نیز با خط‌کشی که دقت آن در حد سانتی‌متر است اندازه‌گیری شده است. پس گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۷- دو بردار $A = ۶i + ۲j$ و $B = \alpha i + \beta j$ بر هم عمودند $\frac{\beta}{\alpha}$ کدام است؟

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

دو بردار $\vec{A}$ و $\vec{B}$ زمانی بر هم عمودند که حاصلضرب نرده‌ای آنها صفر باشد پس:

$$\vec{A}.\vec{B} = ۰ \Rightarrow A_x B_x + A_y B_y = ۰$$

اگر $\vec{A} = ۶\hat{i} + ۲\hat{j}$ و $\vec{B} = \alpha\hat{i} + \beta\hat{j}$ بر هم عمود باشند، داریم:

$$۶\alpha + ۲\beta = ۰ \Rightarrow ۲\beta = -۶\alpha \Rightarrow \frac{\beta}{\alpha} = -۳$$

بنابراین گزینهٔ ۱ پاسخ صحیح است.

www.dm.loxblog.com

۱۸- حاصلضرب نرده‌ای بردار $A = ۲i + \beta j$ با بردار B که بزرگی آن ۸ واحد است برابر ۱۲ و زاویه بین دو بردار ۶۰ درجه است/ β کدام است؟

۱) $\sqrt{۳}$ ۲) $۳\sqrt{۳}$ ۳) $\sqrt{۵}$ ٤) $۲\sqrt{۵}$

حاصلضرب نرده‌ای دو بردار $\vec{A}$ و $\vec{B}$ عبارتست از: $\vec{A}.\vec{B} = |A|.|B|\text{Cos}\ \alpha$

که α زاویهٔ بین آن دو بردار است. اگر $|\vec{B}| = ۸$ و $\vec{A} = ۲\hat{i} + \beta\hat{j} \Rightarrow |\vec{A}| = \sqrt{۴ + \beta^۲}$ و $\alpha = ۶۰$ و $\vec{A}.\vec{B} = ۱۲$ باشد داریم:

$$\vec{A}.\vec{B} = \left(\sqrt{۴ + \beta^۲}\right)(۸)\text{Cos}\ ۶۰^\circ = ۱۲ \Rightarrow \left(\sqrt{۴ + \beta^۲}\right)(۸)\frac{۱}{۲} = ۱۲ \Rightarrow \beta = \sqrt{۵}$$

بنابراین گزینهٔ ۳ پاسخ صحیح است.

۱۹- حجم ٤۰ گرم از یک آلیاژ ۵×۱۰^{۳} میلی‌متر مکعب است/ چگالی این آلیاژ چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟

۱) ۸۰ ۲) ۸×۱۰^{۲} ۳) ۸×۱۰^{۳} ٤) ۸×۱۰^{۶}

$$\left.\begin{array}{r} \rho = \dfrac{m}{V} \\ m = ۴۰ \times ۱۰^{-۳}\,kg \\ V = ۵ \times ۱۰^{۳} \times ۱۰^{-۹}\,mm^۳ \end{array}\right\} \Rightarrow \rho = \frac{۴ \times ۱۰^{-۲}}{۵ \times ۱۰^{-۶}} = \frac{۴}{۵ \times ۱۰^{-۴}} \Rightarrow \rho = ۸ \times ۱۰^{۳}\,Kg/m^۳$$

بنابراین گزینهٔ ۳ پاسخ صحیح است.

۲۰- جرم ۲۰ لیتر از مایعی به چگالی $۱۲۰۰\,kg/m^۳$ چند کیلوگرم است؟

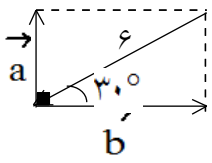
۱) ۶ ۲) ۶۰ ۳) ۱۸ ٤) ۲٤

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow ۱۲۰۰ = \frac{m}{۲۰ \times ۱۰^{-۳}} \Rightarrow m = ۲۴\,kg$$

۲۱- اندازهٔ برآیند دو بردار عمود بر هم ۶ واحد است/ اگر زاویهٔ بین برآیند و یکی از بردارها ۳۰ درجه باشد، طول بردار کوچکتر چند واحد است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) $۳\sqrt{۲}$ ٤) $۳\sqrt{۳}$



مطابق شکل اندازهٔ a (که بردار کوچکتر است) نصف وتر بوده و برابر ۳ واحد خواهد بود. به عبارت ریاضی‌تر چون دو بردار بر هم عمودند لذا بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{b}$ مولفه‌های بردار برآیند هستند پس داریم: $a = ۶\ \text{Sin}\ ۳۰^\circ = ۳$, $b = ۶\ \text{Cos}\ ۳۰^\circ = ۳\sqrt{۳}$

بنابراین گزینهٔ ۲ پاسخ صحیح سوال است.

۲۲- زاویهٔ برآیند سه بردار $\vec{a}=۵\hat{i}$ ، $\vec{b}=-\frac{۵}{۲}\hat{i}+۱۰\hat{j}$ و $\vec{c}=\frac{۵}{۲}\hat{i}-۵\hat{j}$ با محور x چند درجه است؟

۱) ۳۷ ۲) ۴۵ ۳) ۵۳ ٤) ۶۰

$$\vec{D}=\vec{a}+\vec{b}+\vec{c}=(۵\hat{i})+\left(-\frac{۵}{۲}\hat{i}+۱۰\hat{j}\right)+\left(\frac{۵}{۲}\hat{i}-۵\hat{j}\right)=۵\hat{i}+۵\hat{j}$$

$$tg\,\alpha=\frac{D_y}{D_x}\Rightarrow tg\,\alpha=\frac{۵}{۵}=۱\Rightarrow\alpha=۴۵^\circ$$

بنابراین گزینهٔ ۲ پاسخ صحیح سوال است.

۲۳- کدام رابطه‌ی برداری صحیح است؟

۱) $۲\vec{A}\,.\,۲\vec{B}=۲(\vec{A}\,.\,\vec{B})$ ۲) $۲\vec{A}\times\vec{B}=۲\vec{B}\times\vec{A}$

۳) $\vec{A}\,.\,\vec{B}=-\vec{B}\,.\,\vec{A}$ ٤) $\vec{A}\times\vec{B}=-\vec{B}\times\vec{A}$

با توجه به خاصیت $r(\vec{A}\,.\,\vec{B})=(r\vec{A})\,.\,\vec{B}=\vec{A}\,.\,(r\vec{B})$ داریم: $۲\vec{A}\,.\,۲\vec{B}=۴\vec{A}\,.\,\vec{B}$

با توجه به خاصیت $\vec{A}\times\vec{B}=-\vec{B}\times\vec{A}$ داریم: $۲\vec{A}\times\vec{B}=۲(-\vec{B}\times\vec{A})=-۲\vec{B}\times\vec{A}$

با توجه به تعریف ضرب نرده‌ای داریم: $\vec{A}\,.\,\vec{B}=\vec{B}\,.\,\vec{A}$

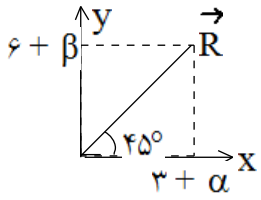
با توجه به تعریف ضرب برداری، دو بردار $\vec{A}\times\vec{B}$ و $\vec{B}\times\vec{A}$، بزرگی و راستای یکسانی دارند ولی همسو نیستند بنابراین داریم: $\vec{A}\times\vec{B}=-\vec{B}\times\vec{A}$ بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

www.alm.ir

۲۴- دو بردار $\vec{A}=۳\vec{i}+۶\vec{j}$ و $\vec{B}=\alpha\vec{i}+\beta\vec{j}$ بر هم عمود بوده و برآیند آنها با محور x زاویه ۴۵ درجه می‌سازد/ α و β به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

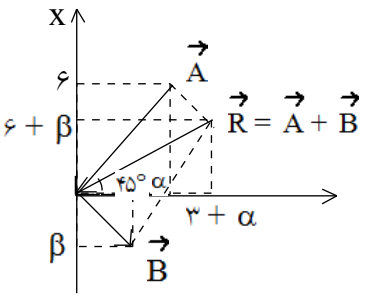
۱) ۱ و $-\frac{۱}{۲}$ ۲) ۲ و -۱ ۳) -۲ و ۱ ۴) ۲ و ۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. روش اول:



$$\vec{A}\perp\vec{B}\Rightarrow\vec{A}.\vec{B}=۰\Rightarrow(۳\vec{i}+۶\vec{j}).(\alpha\vec{i}+\beta\vec{j})=۰$$
$$\Rightarrow ۳\alpha+۶\beta=۰\Rightarrow\alpha+۲\beta=۰\quad(۱)$$
$$\vec{R}=\vec{A}+\vec{B}=(۳\vec{i}+۶\vec{j})+(\alpha\vec{i}+\beta\vec{j})=(۳+\alpha)\vec{i}+(۶+\beta)\vec{j}$$
$$tg۴۵^\circ=\frac{R_y}{R_x}\Rightarrow ۱=\frac{۶+\beta}{۳+\alpha}\Rightarrow ۶+\beta=۳+\alpha\Rightarrow\alpha-\beta=۳\quad(۲)$$
$$\left.\begin{array}{l}(۱):\alpha+۲\beta=۰\\(۲):\alpha-\beta=۳\end{array}\right\}\Rightarrow ۳\beta=-۳\Rightarrow\beta=-۱$$
$$\alpha+۲\beta=۰\Rightarrow\alpha+۲(-۱)=۰\Rightarrow\alpha=۲$$

راه‌حل دوم:



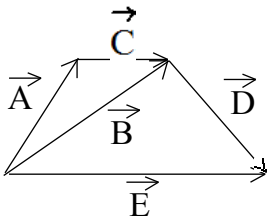
$$\vec{R}=\vec{A}+\vec{B}=(۳\vec{i}+۶\vec{j})+(\alpha\vec{i}+\beta\vec{j})\Rightarrow$$
$$\vec{R}=(۳+\alpha)\vec{i}+(۶+\beta)\vec{j}$$
$$tg۴۵^\circ=\frac{R_y}{R_x}\Rightarrow ۱=\frac{۶+\beta}{۳+\alpha}\Rightarrow ۶+\beta=۳+\alpha\Rightarrow\alpha-\beta=۳\quad(۱)$$
$$\vec{A}\perp\vec{B}\Rightarrow|\vec{A}+\vec{B}|^۲=|\vec{A}|^۲+|\vec{B}|^۲\Rightarrow$$
$$|\vec{R}|^۲=|\vec{A}|^۲+|\vec{B}|^۲\Rightarrow(۳+\alpha)^۲+(۶+\beta)^۲=۳^۲+۶^۲+\alpha^۲+\beta^۲\Rightarrow$$
$$۳^۲+\alpha^۲+۲\times۳\times\alpha+۶^۲+\beta^۲+۲\times۶\times\beta=۳^۲+۶^۲+\alpha^۲+\beta^۲\Rightarrow ۶\alpha+۱۲\beta=۰\Rightarrow\alpha+۲\beta=۰\quad(۲)$$
$$\left.\begin{array}{l}(۱):\alpha-\beta=۳\\(۲):\alpha+۲\beta=۰\end{array}\right\}\Rightarrow -۳\beta=۳\Rightarrow\beta=-۱$$
$$\alpha-\beta=۳\Rightarrow\alpha-(-۱)=۳\Rightarrow\alpha=۲$$

۲۵- فاصله بین دو نقطه، به شکل چهار گزینه زیر اعلام شده است/ دقت اندازه‌گیری در کدام یک از آنها بیشتر است؟

۱) ۸/۷۹ km ۲) $۸/۷۹۰\times۱۰^۶$ mm ۳) ۸۷۹۰۰۰ mm ۴) $۸/۷۹۰۰\times۱۰^۳$ m

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دقت اندازه گیری کمترین مقدار قابل اندازه گیری توسط وسیله‌ی اندازه‌گیری است. بنابراین دقت اندازه‌گیری در گزینه‌ی ۱ برابر یک صدم کیلومتر (۱۰ متر)، در گزینه‌ی ۲ برابر یک هزارم $۱۰^۶$ mm (یک متر)، در گزینه‌ی ۳ برابر یک میلی‌لیتر و در گزینه‌ی ۴ برابر یک ده هزارم $۱۰^۳$ m (یک دهم متر) است.

۲۶- در شکل مقابل فرض کنید $\vec{A}+\vec{B}+\vec{C}+\vec{D}+\vec{E}=\vec{R}$ بردار $\vec{R}-۲\vec{E}$ برابر با کدام است؟



۱) $\vec{B}$ ۲) $-\vec{B}$ ۳) $\vec{E}$ ٤) $-\vec{E}$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\vec{R}-۲\vec{E}=\vec{A}+\vec{B}+\vec{C}+\vec{D}+\vec{E}-۲\vec{E}=(\vec{A}+\vec{C})+(\vec{B}+\vec{D})-\vec{E}=\vec{B}+\vec{E}-\vec{E}=\vec{B}$$

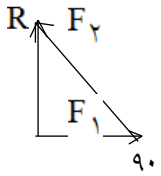
توجه کنید که با توجه به روش مثلث در جمع بردارها، برای بردارهای رسم شده در شکل داریم:

$$\vec{A}+\vec{C}=\vec{B} \text{ و } \vec{B}+\vec{D}=\vec{E}$$

۲۷- اگر برآیند دو نیروی ۹۰ نیوتنی و ۱۵۰ نیوتنی عمود بر نیروی ۹۰ نیوتنی باشد اندازه‌ی آن چند نیوتن است؟

۱) ۷۲ ۲) ۱۲۰ ۳) ۱۸۷/۵ ٤) ۲۵۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$R=\sqrt{F_{۲}^{۲}-F_{۱}^{۲}}=\sqrt{(۱۵۰)^{۲}-(۹۰)^{۲}}=۱۲۰\,N$$

۲۸- یک قطعه فلز به جرم ۹۰ گرم را درون آب در داخل استوانه‌ای می‌اندازیم قطعه فلز کاملاً در آب فرو می‌رود و سطح آب درون استوانه به اندازه ۱/۲ cm بالا می‌آید اگر سطح مقطع داخلی استوانه $۱۰\ cm^{۲}$ باشد چگالی فلز چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

۱) ۵/۵ ۲) ۶ ۳) ۷/۵ ٤) ۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$v=۱/۲\times ۱۰=۱۲cm^{۳}\ ,\quad \rho=\frac{m}{v}=\frac{۹۰}{۱۲}=۷/۵\ \frac{g}{cm^{۳}}$$

۲۹- کدام یک از واحدهای زیر واحد شار مغناطیسی در SI است؟

۱) $\frac{\text{ولت}}{\text{ژول}}$ ۲) $\frac{\text{ژول}}{\text{ولت}}$ ۳) $\frac{\text{آمپر}}{\text{ژول}}$ ٤) $\frac{\text{ژول}}{\text{آمپر}}$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\Delta\Phi=\varepsilon\Delta t=\frac{W}{q}\Delta t=\frac{W}{I\Delta t}\times\Delta t=\frac{W}{I}\Rightarrow \frac{\text{ژول}}{\text{آمپر}}$$

www.lm.roxblog.com

۳۰- برآیند سه بردار $\vec{A}=۵\vec{i}$, $\vec{B}=-\frac{۵}{۲}\vec{i}+\frac{۵\sqrt{۳}}{۲}\vec{j}$ و $\vec{C}=\frac{۵}{۲}\vec{i}-\frac{۵\sqrt{۳}}{۲}\vec{j}$ کدام است؟

۱) $۵\vec{i}$ ۲) $۵\vec{i}-\sqrt{۳}\vec{j}$ ۳) $\sqrt{۳}\vec{j}$ ۴) $۳\vec{i}+۵\sqrt{۳}\vec{j}$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\vec{R}=\vec{A}+\vec{B}+\vec{C}=۵\vec{i}-\frac{۵}{۲}\vec{i}+\frac{۵\sqrt{۳}}{۲}\vec{j}+\frac{۵}{۲}\vec{i}-\frac{۵\sqrt{۳}}{۲}\vec{j}$$

$$\vec{R}=۵\vec{i}$$

بردار $۵\vec{i}$ برآیند برداری $\vec{A}$, $\vec{B}$, $\vec{C}$ است.

راه دوم: دو بردار $\vec{B}$ و $\vec{C}$ قرینه‌اند: پس برآیند آنها صفر است و فقط بردار $\vec{A}$ می‌ماند.

۳۱- حجم جسم A دو برابر حجم جسم B و جرم آن ۳ برابر جرم جسم B است/ چگالی جسم A چند برابر چگالی جسم B است؟

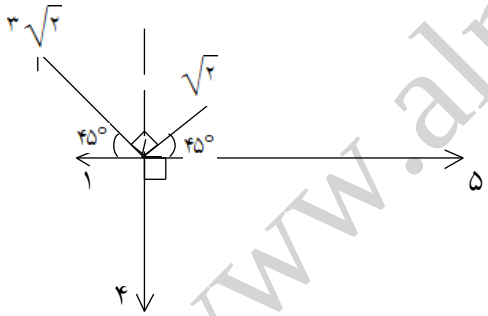
۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۲}$ ۳) $\frac{۴}{۹}$ ۴) $\frac{۹}{۴}$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\rho=\frac{M}{V}\longrightarrow\frac{\rho_A}{\rho_B}=\frac{M_A}{M_B}\times\frac{V_B}{V_A}$$

$$\frac{\rho A}{\rho B}=\frac{۳M_B}{M_B}\times\frac{V_B}{۲V_B}\longrightarrow\frac{\rho A}{\rho B}=\frac{۳}{۲}\longrightarrow\rho_A=\frac{۳}{۲}\rho_B$$

۳۲- اندازه برآیند بردارهای شکل مقابل چند واحد است؟



۱) ۲ ۲) $\sqrt{۳}$

۳) $\sqrt{۲}$ ۴) ۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\sum F_x=۵-۱-۳\sqrt{۲}\,Cos\,۴۵^\circ+\sqrt{۲}\,Cos\,۴۵^\circ=۵-۱-۳+۱=۲$$

$$\sum F_y=\sqrt{۲}\,Sin\,۴۵^\circ+۳\sqrt{۲}\,Sin\,۴۵^\circ-۴=۱+۳-۴=۰\Rightarrow R=\sqrt{\sum F_x^{۲}+\sum F_y^{۲}}=۲$$

۳۳- آلیاژی از دو ظرف A و B تشکیل شده است به طوری که ۴۰% حجم آلیاژ از فلز A و بقیه آن از فلز B تشکیل شده است/ چگالی آلیاژ چقدر است؟ ($\rho_A=۵\frac{gr}{cm^۳}$, $\rho_B=۱۰\frac{gr}{cm^۳}$)

۱) $۷/۵\frac{gr}{cm^۳}$ ۲) $۱۵\frac{gr}{cm^۳}$ ۳) $۸\frac{gr}{cm^۳}$ ۴) $۶\frac{gr}{cm^۳}$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

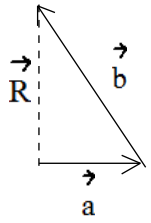
$$\rho\ \text{آلیاژ}=\frac{۵\times ۰/۴V+۱۰\times ۰/۶V}{V}=۲+۶=۸\frac{gr}{cm^۳}$$

www.alm.ixblog.com

۳۴- برآیند دو بردار $\vec{a}$, $\vec{b}$ بر $\vec{a}$ عمود و اندازه آن ۳ برابر اندازه $\vec{a}$ است/ اندازه $\vec{b}$ چند برابر اندازه $\vec{a}$ است؟

۱) ٤ ۲) $\sqrt{۱۰}$ ۳) $\sqrt{۸}$ ٤) ۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$a^۲ + R^۲ = b^۲$$
$$a^۲ + ۹a^۲ = b^۲$$
$$\Rightarrow b = a\sqrt{۱۰}$$

۳۵- مخلوطی از $m_۱$ گرم ماده A به چگالی ۵ گرم بر سانتیمتر مکعب و $m_۲$ گرم ماده B به چگالی ۲ گرم بر سانتیمتر مکعب داریم/ اگر چگالی مخلوط ٤ گرم بر سانتیمتر مکعب باشد، نسبت $\frac{m_۱}{m_۲}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۵ ۳) ۳ ٤) $\frac{۵}{۲}$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

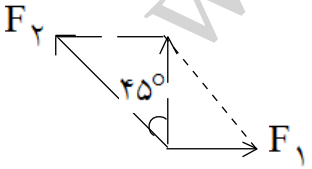
$$\rho = \frac{m_۱ + m_۲}{V_۱ + V_۲} = \frac{m_۱ + m_۲}{\frac{m_۱}{\rho_۱} + \frac{m_۲}{\rho_۲}}$$

$$\Rightarrow ۴ = \frac{m_۱ + m_۲}{\frac{m_۱}{۵} + \frac{m_۲}{۲}} \Rightarrow \frac{۴}{۵}m_۱ + ۲m_۲ = m_۱ + m_۲ \Rightarrow m_۲ = \frac{m_۱}{۵} \Rightarrow \frac{m_۱}{m_۲} = ۵$$

۳۶- اگر برآیند دو بردار $\vec{F_۱}$, $\vec{F_۲}$ بر $\vec{F_۱}$ عمود باشد و با $\vec{F_۲}$ زاویه ۴۵° بسازد، $\frac{F_۲}{F_۱}$ کدام است؟

۱) $\sqrt{۲}$ ۲) ۲ ۳) ۱ ٤) $\sqrt{۳}$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$\Rightarrow F_۲ \sin ۴۵^\circ = F_۱$$
$$\Rightarrow F_۲ = F_۱\sqrt{۲} \Rightarrow \frac{F_۲}{F_۱} = \sqrt{۲}$$

www.a...loxblog.com

۳۷- مخلوطی از دو ماده A و B به چگالی‌های $۲\frac{g}{cm^۳}$ و $۸\frac{g}{cm^۳}$ داریم/ اگر جرم ماده B دو برابر ماده A باشد، چگالی مخلوط چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟

۱) ۵۰۰۰ ۲) ۶۰۰۰ ۳) ۳۰۰۰ ٤) ٤۰۰۰

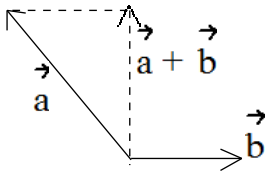
گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\rho = \frac{m}{v} \quad \rho = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{۳m_A}{\frac{m_A}{۲} + \frac{۲m_A}{۸}} = \frac{۳}{\frac{۱}{۲} + \frac{۱}{۴}} = ۴\frac{g}{cm^۳} = ۴۰۰۰\frac{kg}{m^۳}$$

۳۸- اگر $|\vec{a}| = ۵ \ , \ |\vec{a} + \vec{b}| = ۲$ و $\vec{a} + \vec{b}$ بر $\vec{b}$ عمود باشد، اندازه $\vec{b}$ چند واحد است؟

۱) $\sqrt{۲۱}$ ۲) ۳ ۳) ٤ ٤) $\sqrt{۲۹}$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$۵ = \sqrt{۲^۲ + b^۲} \Rightarrow b^۲ = ۲۵ - ۲۱ \Rightarrow b = \sqrt{۲۱}$$

۳۹- مکعبی به جرم ۶۰۰ گرم را داخل یک استوانه به سطح مقطع $۲۰cm^۲$ محتوی آب می‌اندازیم/ وقتی مکعب کاملاً داخل مایع شود سطح آب داخل استوانه ۱۵cm بالا می‌رود/ چگالی مکعب چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟

۱) ٤۰۰۰ ۲) ۲۰۰۰ ۳) ۳۰۰۰ ٤) ۱۵۰۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

حجم مکعب برابر آبی است که جابه جا شد:

$$V = ۱۵ \times ۲۰ = ۳۰۰ \ cm^۳ \quad \text{حجم مکعب}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{۶۰۰}{۳۰۰} = ۲\frac{g}{cm^۳} = ۲۰۰۰\frac{kg}{m^۳}$$

۴۰- برآیند دو بردار $\vec{a} = m\,\vec{i} + ۲\,\vec{j}$, $\vec{b} = \vec{i} - ۲m\,\vec{j}$ در ربع دوم قرار دارد و با محور x ها زاویه ۴۵° می‌سازد/ m کدام است؟

۱) ۳ ۲) $\frac{-۱}{۳}$ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ٤) -۳

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$m + ۱ = -(۲ - ۲m) \Rightarrow ۲m - ۲ = m + ۱ \Rightarrow m = ۳$$

۴۱- وقتی یک مکعب فلزی را داخل ظرف پر از آب می‌اندازیم مکعب کاملاً داخل آب می‌شود و ۱۰۰ سانتیمتر مکعب آب بیرون می‌ریزد/ اگر چگالی فلز $۸\frac{g}{Cm^۳}$ و جرم مکعب ۷۰۰ گرم باشد حجم حفره‌ای که داخل مکعب خالی می‌ماند چند سانتیمتر مکعب است؟

۱) ۲۵ ۲) ۱۲/۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

حجم مکعب $V = ۱۰۰Cm^۳$

حجم فلز $V_۱ = \frac{۷۰۰}{۸} = ۸۷/۵Cm^۳$

حجم حفره $۱۰۰ - ۸۷/۵ = ۱۲/۵Cm^۳$

۴۲- برآیند دو بردار $\vec{A}$ و $\vec{B}$ بر محور y عمود است/ اگر $\vec{A} = \vec{i} - ۲\vec{j}$ و بردار $\vec{B}$ با جهت مثبت محور x زاویه‌ی ۴۵° بسازد، بردار $\vec{B}$ کدام است؟

۱) $۲\vec{i} + ۲\vec{j}$ ۲) $\vec{i} + \vec{j}$ ۳) $-۲\vec{i} - ۲\vec{j}$ ۴) $\vec{i} + ۲\vec{j}$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$\vec{B} = x\vec{i} + y\vec{j} \quad , \quad x = y \Rightarrow \vec{B} = x\vec{i} + x\vec{j}$

برآیند دو بردار تنها مؤلفه‌ی x دارد. $x - ۲ = ۰$

$\Rightarrow x = +۲ \Rightarrow \vec{B} = ۲\vec{i} + ۲\vec{j}$

۴۳- اگر در اثر انبساط، حجم جسمی ۴۰ درصد اضافه شود، چگالی آن تقریباً چند درصد کاهش می‌یابد؟

۱) ۴۰ ۲) ۳۰ ۳) ۲۰ ۴) ۵۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$\frac{\rho_۲}{\rho_۱} = \frac{V_۱}{V_۲} = \frac{۱}{۱/۴} \Rightarrow \frac{\rho_۲}{\rho_۱} = \frac{۵}{۷} \approx ۰/۷$

چگالی جسم تقریباً سی درصد کم شده است.

۴۴- طول یک جسم با خط‌کشی که بر حسب میلی‌لیتر مدرج شده، اندازه‌گیری شده است/ این طول را بر حسب سانتی‌متر چگونه می‌توان نوشت؟

۱) ۰/۷۵ ۲) ۷/۵۲ ۳) ۷۵/۰۲۰ ۴) ۷۵/۲

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. طول خط‌کش بر حسب میلی‌متر مدرج شده است بنابراین دقت اندازه‌گیری آن برابر میلی‌متر یا بر حسب سانتی‌متر تقسیم بر عدد ۱۰ می‌باشد. مثلاً $۷۵۲ \div ۱۰ = ۷۵/۲$

۴۵- «زمان» یک کمیت ////////// و «حجم» کمیت ////////// است/

۱) اصلی - اصلی ۲) اصلی - فرعی ۳) فرعی - اصلی ۴) فرعی - فرعی

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

۴۶- کدام اندازه، نمی‌تواند حاصل‌اندازه‌گیری با یک خط‌کش میلیمتری باشد؟

۱) ۲۴/۵ میلی‌متر ۲) ۷۰۰ میلی‌متر ۳) ۱۷/۵ سانتی‌متر ۴) ۰/۲۴۲ متر

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. خط‌کش میلی‌متری نمی‌تواند عددی با دقت ۰/۱ میلی‌متر تولید کند.

www.almloxblog.com

۴۷- اگر بردار $\vec{F} = ۹\vec{i} - ۲\vec{j}$ را به دو بردار $\vec{F_۱} = \alpha\vec{i} + ۴\vec{j}$ و $\vec{F_۲} = ۳\vec{i} + \beta\vec{j}$ تجزیه کرده باشیم، α و β به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

۱) ٤- و ٥ ۲) ٥- و ٤ ۳) ۶ و ۶- ٤) ۶ و ۲

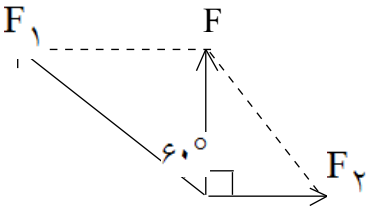
گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\vec{F} = \vec{F_۱} + \vec{F_۲} \Rightarrow ۹\vec{i} - ۲\vec{j} = (\alpha + ۳)\vec{i} + (۴ + \beta)\vec{j}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha + ۳ = ۹ \\ \beta + ۴ = -۲ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = ۶ \\ \beta = -۶ \end{cases}$$

۴۸- نیروی $\vec{F}$ به دو نیروی $\vec{F_۱}$ و $\vec{F_۲}$ تجزیه شده است/ اگر $\vec{F_۱}$ و $\vec{F_۲}$ به ترتیب با $\vec{F}$ زاویه‌ی ۶۰ درجه و ۹۰ درجه بسازند، اندازه‌ی $\vec{F_۱}$ چند برابر اندازه‌ی $\vec{F}$ است؟

۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ۲) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$ ۳) ۲ ٤) $\frac{۱}{۲}$



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$F = F_۱ \cos ۶۰° \Rightarrow F = F_۱ \times \frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{F_۱}{F} = ۲$$

۴۹- جرم یک کره‌ی همگن توپر ۶kg و شعاع آن ۱۰cm است/ چگالی آن چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ ($\pi = ۳$)

۱) ۱۰۰۰ ۲) ۱۵۰۰ ۳) ۲۵۰۰ ٤) ۳۰۰۰

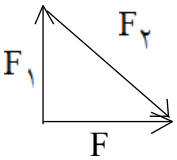
گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{۴}{۳}\pi r^۳} = \frac{۶}{\frac{۴}{۳} \times ۳ \times ۱۰^{-۳}} = ۱۵۰۰ \frac{kg}{m^۳}$$

۵۰- $\vec{F_۱} + \vec{F_۲} = \vec{F}$ است/ اگر $\vec{F}$ بر $\vec{F_۱}$ عمود بوده و هم اندازه با آن باشد، اندازه‌ی $\vec{F}$ چند برابر اندازه‌ی $\vec{F_۲}$ است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\sqrt{۲}$ ٤) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.



$$F = \vec{F_۱} \Rightarrow \vec{F_۲} = \sqrt{۲}\vec{F} \Rightarrow \vec{F} = \frac{\sqrt{۲}}{۲}\vec{F_۲}$$

www.am.ioxblog.com

۵۱- ////////// از کمیت‌های اصلی و ////////// از کمیت‌های فرعی می‌باشند/

۱) حجم وجرم - زمان و انرژی
۲) جرم و زمان - طول و نیرو
۳) طول و جرم - مساحت و نیرو
٤) نیرو و دما - سرعت و شدت جریان

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۵۲- مکعبی به چگالی ρ و به ضلع L را روی یکی از وجوه روی سطح شیب‌دار بدون اصطکاکی که با افق زاویه‌ی θ می‌سازد، قرار می‌دهیم/ فشاری که مکعب بر روی سطح شیب‌دار وارد می‌سازد، برابر با کدام است؟

۱) ρgL
۲) $\rho gL\ \mathrm{Cos}\theta$
۳) $\frac{\rho gL}{\mathrm{Cos}\theta}$
٤) $\rho gL\,\mathrm{Sin}\theta$

گزینه‌ی ۲ صحیح است. فشار برابر است با نیروی عمود بر سطح تقسیم بر سطح تماس:

$$P = \frac{N}{A} = \frac{mg\ \mathrm{Cos}\,\theta}{L^{۲}} = \frac{\rho\ V\ g\ \mathrm{Cos}\,\theta}{L^{۲}} = \rho gL\ \mathrm{Cos}\,\theta$$

۵۳- کدام‌یک از اعداد زیر طول میز را با دقت بیشتری نشان می‌دهد؟

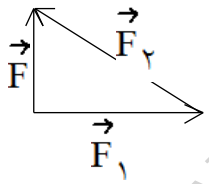
۱) ۲۵۳۱ میلی‌متر
۲) ۲۵/۳۲ دسی‌متر
۳) ۲۵۳/۲ سانتی‌متر
٤) ۲/۵۳۲۰ متر

گزینه‌ی ۴ صحیح است. دقت عدد ۲/۵۳۲۰ متر، تا ده هزارم متر یا یکدهم میلی‌متر است.

۵۴- جمع دو بردار $\vec{F}_{۱}$ و $\vec{F}_{۲}$، بردار $\vec{F}$ است، که بر بردار $\vec{F}_{۱}$ عمود است/ اگر بزرگی دو بردار $\vec{F}_{۱}$ و $\vec{F}_{۲}$ به ترتیب ۳ و ٤ واحد باشد، بزرگی بردار $\vec{F}$ چند واحد است؟

۱) $\sqrt{۵}$
۲) $\sqrt{۷}$
۳) ۵
٤) ۷

گزینه‌ی ۲ صحیح است. با توجه به شکل مقابل می‌توان نوشت:



$$|\vec{F}| = \sqrt{F_{۲}^{۲} - F_{۱}^{۲}} = \sqrt{۱۶ - ۹} = \sqrt{۷}$$

۵۵- با مصرف M گرم از خمیر مجسمه‌سازی استوانه‌ای به ارتفاع L و شعاع داخلی $R_{۱}$ و شعاع خارجی $R_{۲}$ ساخته‌ایم/ اگر بخواهیم از همان ماده استوانه‌ای دیگر به ارتفاع $۳L$ و شعاع داخلی $۲R_{۱}$ و شعاع خارجی $۲R_{۲}$ بسازیم، جرم مورد نیاز چند برابر M است؟

۱) ٤
۲) ۶
۳) ۸
٤) ۱۲

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

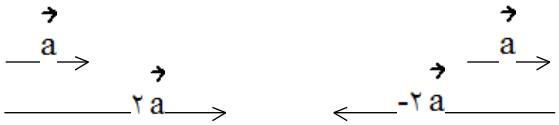
$$\rho = \rho \Rightarrow \frac{M}{\pi\left(R_{۲}^{۲} - R_{۱}^{۲}\right)L} = \frac{M'}{۴\pi\left(R_{۲}^{۲} - R_{۱}^{۲}\right) \times ۳L} \Rightarrow M' = ۱۲M$$

www.alm.ioxblog.com

۵۶- در صورتی‌که بین بردارهای $\vec{A}$ و $\vec{B}$ رابطه‌ی $\vec{B} = -۳\vec{A}$ برقرار باشد، دو بردار در کدام خصوصیت زیر مشترک هستند؟

۱) اندازه ۲) راستا ۳) جهت ٤) موارد ۲ و ۳

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. می‌دانیم حاصل‌ضرب عدد در بردار، برداری است هم‌راستا با بردار اولیه. بسته به این‌که عدد ضرب شده در بردار، مثبت یا منفی باشد، جهت بردار حاصل تعیین می‌گردد. حاصل برداری است n برابر بردار $\vec{A}$ در خلاف جهت $\vec{A}$ حاصل برداری است n برابر و در جهت بردار $\vec{A}$ $\vec{B} = -n\vec{A}$. بنابراین $\vec{B} = +n\vec{A}$. در هر شرایطی بردار حاصل هم‌راستا با بردار اولیه خواهد بود. نکته‌ی درسی: حاصل‌ضرب عدد در بردار، برداری است در همان راستا با بزرگی n برابر. اگر n مثبت باشد، بردار حاصل با بردار اولیه هم‌جهت و اگر n منفی باشد، بردار حاصل با بردار اولیه در خلاف جهت است.



۵۷- برآیند دو نیروی عمود بر هم $\vec{A}$ و $\vec{B}$ برابر ۲۰ واحد است/ اگر $|\vec{A}| = \frac{۳}{۴}|\vec{B}|$ باشد، اندازه‌ی بردار $\vec{A}$ کدام است؟

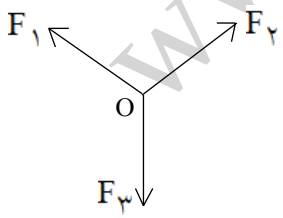
۱) ۱۶ ۲) ۸ ۳) ۱۵ ٤) ۱۲

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. از آن‌جائی‌که دو نیرو (دو بردار) بر هم عمودند، داریم: $|\vec{R}| = \sqrt{A^۲ + B^۲}$

$$\Rightarrow \begin{cases} ۲۰ = \sqrt{A^۲ + B^۲} \\ |\vec{A}| = \frac{۳}{۴}|\vec{B}| \Rightarrow |\vec{B}| = \frac{۴}{۳}|\vec{A}| \end{cases} \Rightarrow ۲۰ = \sqrt{A^۲ + \frac{۱۶}{۹}A^۲}$$

$$\Rightarrow ۲۰ = \sqrt{A^۲\left(۱ + \frac{۱۶}{۹}\right)} \Rightarrow ۲۰ = \sqrt{\frac{۲۵}{۹}A^۲} \Rightarrow ۲۰ = \frac{۵}{۳}A \Rightarrow |\vec{A}| = ۱۲$$

۵۸- در شکل مقابل برآیند نیروهای وارد بر نقطه‌ی O صفر است/ اگر $F_۲$ به اندازه‌ی ۱۰N در همان جهت افزایش یابد، برآیند نیروهای وارد بر نقطه‌ی O چند نیوتن می‌شود؟



۱) ۵ ۲) ۲/۵
۳) ۱۵ ٤) ۱۰

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. هرگاه برآیند چند بردار صفر شود، حاصل‌جمع تمام بردارهای دیگر غیر از یکی برابر قرینه‌ی آن بردار است، یعنی:

$$\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} + \vec{d} + \vec{e} = \vec{o} \Rightarrow \vec{a} + \vec{b} + \vec{c} + \vec{d} = -\vec{e}$$

با استفاده از این نکته می‌توانیم بگوییم:

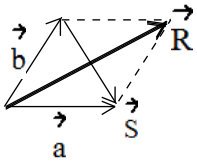
$$\vec{F}_۱ + \vec{F}_۲ + \vec{F}_۳ = \vec{o} \Rightarrow \vec{F}_۱ + \vec{F}_۳ = -\vec{F}_۲$$

یعنی برآیند $\vec{F}_۱$ و $\vec{F}_۳$ قرینه‌ی بردار $\vec{F}_۲$ است. پس اگر $F_۲$ به اندازه‌ی ۱۰N افزایش یابد، بردار برآیند کل همان ۱۰N خواهد بود.

۵۹- اندازه‌ی برآیند دو بردار متقاطع برابر اندازه‌ی تفاضل دو بردار است/ اگر اندازه‌ی دو بردار ۶ و ۸ واحد باشد، اندازه‌ی تفاضل دو بردار کدام است؟

۱) ۱٤ ۲) ۲ ۳) ۱۰ ٤) ۱۶

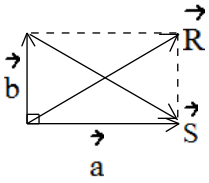
گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. همان‌طور که از رسم شکل پیدا است بردار برآیند و تفاضل دو قطر، متوازی‌الاضلاعی



$\vec{R} = \vec{a} + \vec{b}$
$\vec{S} = \vec{a} - \vec{b}$

هستند که بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{b}$ اضلاع آن هستند.

اگر اندازه‌ی دو قطر با هم برابر شود، این شکل به یک مستطیل تبدیل می‌شود که در آن دو قطر با هم مساوی‌اند.



$|R| = |S|$

بنابراین نتیجه می‌گیریم اگر اندازه‌ی برآیند دو بردار با اندازه‌ی تفاضل آن‌ها برابر باشد، دو بردار بر هم عمودند.

$$|R| = |S| = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{36 + 64} = \sqrt{100} = 10$$

راه حل دیگر:

$$\left.\begin{array}{l} |\vec{R}| = \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab\cos\alpha} \xrightarrow[\cos 90 = 0]{\alpha = 90} |\vec{R}| = \sqrt{a^2 + b^2} \\ |\vec{S}| = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab\cos\alpha} \xrightarrow[\cos 90 = 0]{\alpha = 90} |\vec{S}| = \sqrt{a^2 + b^2} \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l}\alpha = 90 \\ |R| = |S|\end{array}$$

(اندازه برآیند دو بردار متقاطع با زاویه بین نامشخص / اندازه تفاضل دو بردار متقاطع با زاویه بین نامشخص)

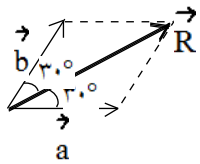
نکته‌ی درسی: اگر دو بردار بر هم عمود باشند، اندازه‌ی بردار برآیند با اندازه‌ی بردار تفاضل برابر است.

۶۰- اگر اندازه‌ی برآیند دو بردار ۱۲ باشد و بردار برآیند با هریک از بردارها زاویه‌ی ۳۰ درجه بسازد، اندازه‌ی هریک از بردارها کدام است؟

۱) $4,4\sqrt{3}$ ۲) $4\sqrt{2},4\sqrt{2}$ ۳) $4\sqrt{3},4\sqrt{3}$ ٤) $4,4\sqrt{2}$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که بردار برآیند، قطر متوازی‌الاضلاعی است که بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{b}$ اضلاع آن هستند و چون بردار برآیند روی نیمساز زاویه‌ی بین دو بردار قرار گرفته، بنابراین دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ با هم برابراند.

$$\begin{cases} |\vec{a}| = |\vec{b}| \\ \alpha = 60 \end{cases} \Rightarrow \text{بردار برآیند دو بردار مساوی } |\vec{R}| = 2|\vec{a}|\cos\frac{\alpha}{2} = 2|\vec{b}|\cos\frac{\alpha}{2}$$



$$\Rightarrow |\vec{R}| = \sqrt{3}|\vec{a}| = \sqrt{3}|\vec{b}|$$

$$\Rightarrow 12 = \sqrt{3}|\vec{a}| \Rightarrow |\vec{a}| = \frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12\sqrt{3}}{3} \Rightarrow |\vec{a}| = |\vec{b}| = 4\sqrt{3}$$

نکته‌ی درسی: برآیند دو بردار مساوی روی نیمساز زاویه‌ی بین دو بردار قرار می‌گیرد.

www.zlm.ir.tog.com

۶۱- جرم $۶۰cm^۳$ از جسم A برابر $۱۲۰gr$ و جرم $۳۰cm^۳$ از جسم B برابر $۱۸۰gr$ است/ چگالی جسم A به B کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) ۳ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ٤) ۲

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left.\begin{matrix}\rho_A=\frac{m_A}{V_A}\\ \rho_B=\frac{m_B}{V_B}\end{matrix}\right\}\Rightarrow\frac{\rho_A}{\rho_B}=\frac{\frac{m_A}{V_A}}{\frac{m_B}{V_B}}=\frac{\frac{۱۲۰}{۶۰}}{\frac{۱۸۰}{۳۰}}=\frac{۱}{۳}$$

۶۲- کدام‌یک از اعداد زیر طول یک میز را با دقت بیشتری نشان می‌دهد؟

۱) ۲۵۳۲ میلی متر ۲) ۲/۵۳۲۰ متر ۳) ۲۵۳/۲ سانتی متر ٤) ۲۵/۳۲ دسی متر

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. دقت اندازه‌گیری از روی واحد آن و با در نظر گرفتن ارزش مکانی اولین رقم سمت راست عدد گزارش معلوم شده، معلوم می‌شود. در گزینه‌ی ۱ دقت از مرتبه‌ی میلی متر است. در گزینه‌ی ۲ دقت از مرتبه‌ی $۱۰^{-۴}$ متر یعنی دهم میلی متر است. در گزینه‌ی ۳ دقت از مرتبه‌ی دهم سانتی متر یعنی میلی متر است. گزینه‌ی ۴ دقت از مرتبه‌ی صدم دسی متر یعنی میلی متر است. پس دقیق‌ترین مورد گزینه‌ی ۲ است.

۶۳- به وسیله‌ی یک پیمانه یک لیتری حجم آب موجود در یک مخزن را اندازه‌گیری کرده‌ایم/ کدام‌یک از گزارش‌های زیر قابل قبول است؟

۱) ۲ مترمکعب ۲) ۲/۵ مترمکعب

۳) ۲/۵۴۳۱ مترمکعب ٤) ۲/۵٤۳ مترمکعب

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. می‌بایست دقت اعداد گزارش شده از مرتبه‌ی لیتر یعنی یک هزارم متر مکعب باشد. در گزینه‌ی ۱ مرتبه‌ی دقت متر مکعب است. در گزینه‌ی ۲ مرتبه‌ی دقت دهم متر مکعب است. در گزینه‌ی ۳ مرتبه‌ی دقت یک ده هزارم متر مکعب است.

۶۴- درون یک قطعه طلا به حجم ظاهری $۱۲ cm^۳$ و جرم ۱۹۹/۵ گرم، حفره‌ای وجود دارد/ اگر چگالی طلا $۱۹۰۰۰ \frac{kg}{m^۳}$ باشد، حجم حفره‌ی خالی چند سانتی‌مترمکعب است؟

۱) ۰/۷۵ ۲) ۱/۵ ۳) ۲/۵ ٤) ۳/٤

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\rho=۱۹۰۰۰kg/m^۳=۱۹g/cm^۳\rightarrow\rho=\frac{M}{V}\rightarrow ۱۹=\frac{۱۹۹/۵}{V}\rightarrow V=\frac{۱۹۹/۵}{۱۹}=۱۰/۵cm^۳\rightarrow$$

حجم حفره $۱۲-۱۰/۵=۱/۵cm^۳$

www.alm.loxblog.com

۶۵- کدام گزینه صحیح است؟

۱) لازم است برای هر کمیت فیزیکی یکایی مستقل از یکای سایر کمیت‌ها تعریف شود/

۲) ممکن است یک یکای فیزیکی طوری انتخاب شود که در شرایط فیزیکی معین شده در تعریف یکا، تغییر کند/

۳) معمولاً یکاهای فیزیکی طوری تعریف می‌شوند که در دسترس نباشند/

٤) یکای کمیت‌های فرعی را می‌توان برحسب یکاهای اصلی تعیین کرد/

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳ که غلط هستند، با دست‌کاری کردن عبارت‌های متن کتاب، ساخته شده‌اند. گزینه‌ی ۴ که صحیح است عین عبارت متن کتاب است.

۶۶- یک میکرومترمربع، مساحت مربعی است که:

۱) مساحتش $۱۰^{۶}$ بار کوچک‌تر از یک مترمربع است/

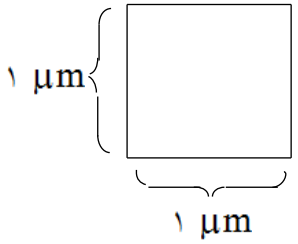
۲) طول هر ضلع آن یک میلی‌متر است/

۳) طول هر ضلع آن یک میکرومتر است/

٤) مساحتش $۱۰^{۹}$ بار کوچک‌تر از یک مترمربع است/

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$۱\mu m^{۲} = ۱\mu m \times ۱\mu m = ۱۰^{-۶} m \times ۱۰^{-۶} m = ۱۰^{-۱۲} m^{۲}$$



۶۷- $۵۰۰۰\ cm^{۳}$ چند $m^{۳}$ است؟

۱) ۰/۰۰۵ ۲) ۵۰

۳) ۵۰۰,۰۰۰ ٤) ۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$۱\ cm^{۳} = (۰/۰۱\ m)^{۳} = ۰/۰۰۰۰۰۱\ m^{۳}$$

$$۵۰۰۰\ cm^{۳} = ۵۰۰۰ \times ۰/۰۰۰۰۰۱\ m^{۳} = ۰/۰۰۵\ m^{۳}$$

۶۸- میکرون یعنی چه؟

۱) میکروگرم ۲) میکرومتر ۳) میکروثانیه ٤) میکرو

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. میکرون یعنی میکرومتر.

www.alm.ioxblog.com

۶۹- فاصله‌ی بین دو نقطه را، با دقت ۱ mm، ۲۵۰۰ mm، اندازه گرفته‌ایم/ نمادگذاری علمی درست این اندازه کدام است؟

۱) $۲/۵۰۰ \times ۱۰^{۳}\,mm$ ۲) $۲/۵۰ \times ۱۰^{۳}\,mm$ ۳) $۲/۵ \times ۱۰^{۳}\,mm$ ٤) هر سه مورد

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. توضیح گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳:

۱) $۲/۵۰۰ \times ۱۰^{۳}\,mm \Rightarrow$ دقت $= ۱۰^{-۳} \times ۱۰^{۳}\,mm = ۱mm$

مرتبه ی $۱۰^{-۳}$

۲) $۲/۵۰ \times ۱۰^{۳}\,mm \Rightarrow$ دقت $= ۱۰^{-۲} \times ۱۰^{۳}\,mm = ۱۰mm$

مرتبه ی $۱۰^{-۲}$

۳) $۲/۵ \times ۱۰^{۳}\,mm \Rightarrow$ دقت $= ۱۰^{-۱} \times ۱۰^{۳}\,mm = ۱۰۰mm$

مرتبه ی $۱۰^{-۱}$

با توجه به این که در صورت سوال، بر دقت ۱ mm تاکید شده، جواب صحیح گزینه ی ۱ است.

۷۰- کدام یک می‌تواند نتیجه‌ی اندازه‌گیری یک طول با دقت میلی‌متر باشد؟

۱) ۰/۰۲۱۰ m ۲) ۰/۰۲۱۰۰ m ۳) ۲/۱۰ cm

٤) ۲/۱ cm

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. توضیح گزینه‌ها:

۱) $۰/۰۲۱۰\,m \Rightarrow$ دقت $= ۱۰^{-۴}\,m = ۰/۱mm$

مرتبه ی $۱۰^{-۴}$

۲) $۰/۰۲۱۰۰\,m \Rightarrow$ دقت $= ۱۰^{-۵}\,m = ۰/۰۱mm$

مرتبه ی $۱۰^{-۵}$

۳) $۲/۱۰\,cm \Rightarrow$ دقت $= ۱۰^{-۲}\,cm = ۱۰^{-۲} \times (۱۰^{-۲}\,m) = ۱۰^{-۴}\,m = ۰/۱mm$

مرتبه ی $۱۰^{-۲}$

با توجه به توضیح تک تک گزینه ها، گزینه ی ۴ صحیح است.

۴) $۲/۱\,cm \Rightarrow$ دقت $= ۱۰^{-۱}\,cm = ۱۰^{-۱} \times (۱۰^{-۲}\,m) = ۱۰^{-۳}\,m = ۱mm$

مرتبه ی $۱۰^{-۱}$

۷۱- کدام کمیت برداری است؟

۱) دما ۲) بار الکتریکی

۳) فاصله‌ی بین دو نقطه ٤) نیرو

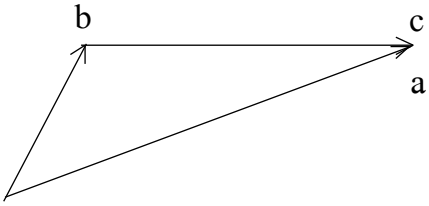
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. این که یک کمیت بتواند هم مقادیر مثبت داشته باشد هم مقادیر منفی، نشانه‌ی برداری بودن آن نیست. دما و بار الکتریکی می‌توانند مثبت، منفی یا صفر باشند ولی برداری نیستند. کمیتی برداری است که برای آن، جهت، در فضای هندسی سه بعدی پیرامون ما معنی‌دار باشد. نیرو کمیت برداری است.

www.am.loxblog.com

۷۲- اگر $\vec{a} = \vec{b} + \vec{c}$ ، $a = ۷$, $b = ۳$ باشد، c چه قدر می‌تواند باشد؟

۱) ۱ ۲) ۵ ۳) ۱۳ ۴) ۲۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در مثلث، هر ضلع، از مجموع دو ضلع دیگر کوچک‌تر و از تفاضل همان دو ضلع بزرگ‌تر است. پس: $|a - b| \le c \le a + b$



حالت‌های تساوی در $|a - b| \le c \le a + b$ ، مربوط به وضعیتی است که $\vec{a}$, $\vec{b}$ و $\vec{c}$ هم‌امتداد باشند. c می‌تواند ۵ باشد:

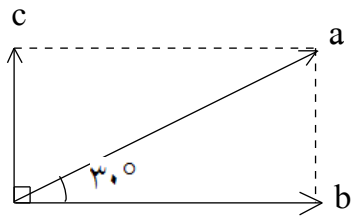
$a = ۷, b = ۳$ و $|a - b| \le c \le a + b \Rightarrow ۴ \le c \le ۱۰$

۷۳- اگر $\vec{a} = \vec{b} + \vec{c}$ ، وقتی c, b, a را از یک نقطه رسم می‌کنیم، b و c بر هم عمودند و a با b زاویه‌ی ۳۰° می‌سازد/ کدام گزینه صحیح است؟ (می‌دانیم در مثلث قائم‌الزاویه ضلع روبه‌رو زاویه‌ی ۳۰° نصف وتر است/)

۱) $۳a = b\sqrt{۲}$ ۲) $۳b = a\sqrt{۲}$

۳) $۲b = a\sqrt{۳}$ ۴) $۲a = b\sqrt{۳}$

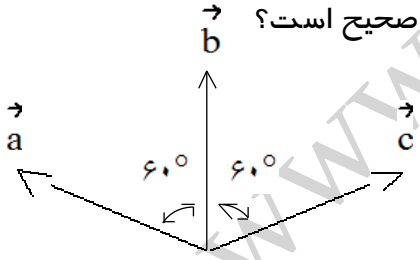
گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در مثلث قائم‌الزاویه، ضلع روبه‌رو به زاویه‌ی ۳۰° نصف وتر است.(قضیه‌ی فیثاغورس)



$$\left.\begin{array}{l} a^۲ = b^۲ + c^۲ \\ c = \frac{a}{۲} \end{array}\right\} \Rightarrow a^۲ = b^۲ + \frac{a^۲}{۴} \Rightarrow b^۲ = \frac{۳a^۲}{۴}$$

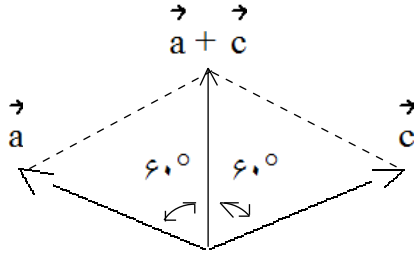
$$\Rightarrow b = \frac{a\sqrt{۳}}{۲} \Rightarrow ۲b = \sqrt{۳}$$

۷۴- دربردارهای نشان داده شده در شکل می‌دانیم $a = b = c$ ، کدام گفته صحیح است؟ (بردار صفر را با نماد $\bar{o}$ نشان می‌دهند/)



۱) $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{o}$ ۲) $\vec{a} + \vec{b} - \vec{c} = \vec{o}$

۳) $\vec{a} + \vec{b} - \vec{c} = -۲\vec{b}$ ۴) $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = ۲\vec{b}$



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به تساوی $a = c$ ، بردار $\vec{a} + \vec{c}$ دقیقاً روی نیم‌ساز زاویه‌ای بین $\vec{a}$ و $\vec{c}$ می‌افتد. با توجه به شکل، هر یک از دو مثلث نشان داده شده، متساوی‌الاضلاع هستند. پس اندازه‌ی $\vec{a} + \vec{c}$ با اندازه‌ی $\vec{a}$ ، $\vec{c}$ و $\vec{b}$ مساوی است. $\vec{a} + \vec{c}$ هم‌اندازه و هم‌جهت با $\vec{b}$ است. پس،

$$\vec{a} + \vec{c} = \vec{b} \Rightarrow \vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = ۲\vec{b}$$

www.alm-olom.com

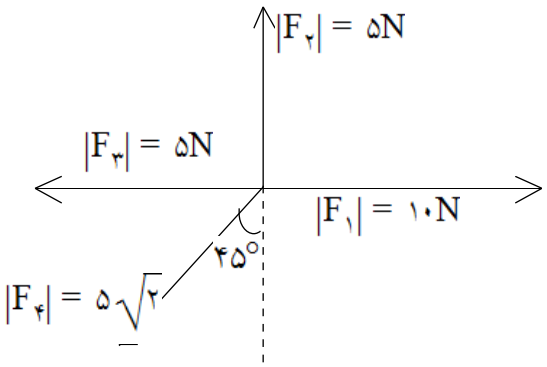
۷۵- شخصی طول پاره‌خطی را با خط‌کش میلی‌متری اندازه گرفته و این طول ۱۲ میلی‌متر است/ اگر شخص نتیجه را ۱۲/۰ میلی‌متر گزارش کند:

۱) بیان او صحیح است
۲) دقت گزارش بیشتر از مقدار واقعی است
۳) بیان او بصورت کلّی بی اساس است
٤) دقت گزارش کمتر از مقدار واقعی است

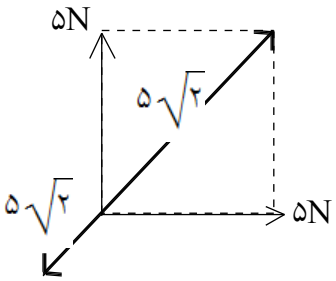
گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. دقت خطکش کمترین درجه‌بندی روی آن یعنی میلی متر است در صورتیکه گزارش شخص دقتی برابر دهم میلی‌متر دارد که بیشتر از دقت خطکش است.

۷۶- اندازه برآیند ٤ بردار زیر چند نیوتن است؟

۱) صفر
۲) ۱۰
۳) ۵
٤) $۵\sqrt{۲}$



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا برآیند نیروها روی محور x ها را محاسبه کرده که برابر ۵N می‌شود سپس برآیند این دو نیرو با $\vec{F}_۲$ را محاسبه می‌کنیم که با $\vec{F}_۴$ قرینه می‌گردد و اندازه برآیند کار صفر می‌گردد.



نکته‌ی درسی:

اندازه برآیند دو نیروی هم اندازه که با هم زاویه α بسازند از رابطه $|\vec{R}| = ۲\ |\vec{A}|\ \cos\frac{\theta}{۲}$ محاسبه می‌گردد.

www.alm.loxblog.com

۷۷- آلیاژی از دو فلز A و B تشکیل شده است به طوری که ۴۰ درصد حجم آلیاژ از فلز A و بقیه آن از فلز B تشکیل شده است/ چگالی آلیاژ چند گرم بر سانتی‌متر است؟

$$\left(\rho_A = ۵\ \frac{gr}{cm^۳}\ ,\ \rho_B = ۱۰\ \frac{gr}{cm^۳}\right)$$

۱) ۷/۵ ۲) ۱۵ ۳) ۸ ۴) ۶

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$V_A = ۰/۴V_T \Rightarrow V_B = ۰/۶\ V_T$$

$$\text{آلیاژ } \rho = \frac{m_T}{V_T} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A\ V_A + \rho_B\ V_B}{V_A + V_B} = \frac{۵(۰/۴\ V_T) + ۱۰(۰/۶\ V_T)}{۰/۴\ V_T + ۰/۶\ V_T} =$$

$$\frac{۲V_T + ۶V_T}{V_T} = ۸\ \frac{gr}{cm^۳}$$

نکته درسی: در محاسبات از واحد گرم بر سانتی‌متر مکعب استفاده شد زیرا خروجی مساله نیز بر حسب این واحد پرسیده شده بود و نیازی به تبدیل آن به $\frac{kg}{cm^۳}$ نبود.

۷۸- برآیند چهار نیروی $F_۱ = ۱۰\,(N)$ و $F_۲ = ۲۰\,(N)$ و $F_۳ = ۱۵(N)$ و $F_۴ = ۱۲(N)$ صفر می‌باشد/ اندازه‌ی برآیند نیروهای $۲F_۲$ و $۲F_۳$ و $۲F_۴$ چند نیوتن است؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۱۵ ۴) ۱۸

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\vec{F_۱} + \vec{F_۲} + \vec{F_۳} + \vec{F_۴} = \vec{O} \Rightarrow \vec{F_۲} + \vec{F_۳} + \vec{F_۴} = -\vec{F_۱}$$

$$\Rightarrow \left|\vec{F_۲} + \vec{F_۳} + \vec{F_۴}\right| = \left|\vec{F_۱}\right| \Rightarrow \left|۲\vec{F_۲} + ۲\vec{F_۳} + ۲\vec{F_۴}\right| = ۲\left|\vec{F_۱}\right| = ۲۰\,(N)$$

۷۹- ۱ μm چند متر است؟

۱) $۱۰^{-۳}$ ۲) $۱۰^{-۶}$ ۳) $۱۰^{-۹}$ ۴) $۱۰^{-۱۲}$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$m = \text{میلی} = ۱۰^{-۳}\ ،\ \mu = \text{میکرو} = ۱۰^{-۶}\ ،\ n = \text{نانو} = ۱۰^{-۹}\ ،\ p = \text{پیکو} = ۱۰^{-۱۲}$$

۸۰- ۰/۰۵ μg چند ng است؟

۱) ۵×۱۰ ۲) ۵×۱۰^{-۵} ۳) ۵×۱۰^{-۸}

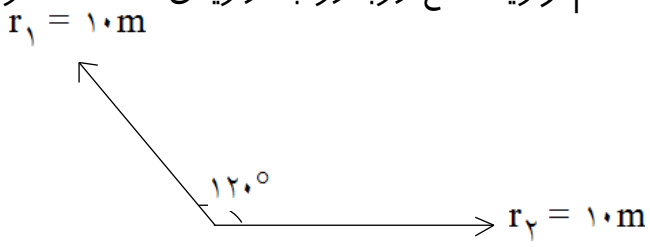
۴) ۵×۱۰^{-۱۱}

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left.\begin{array}{l} ۱\mu g = ۱۰^{-۶}\ g \\ ۱ng = ۱۰^{-۹}\ g \Rightarrow ۱g = ۱۰^{+۹}\ ng \end{array}\right\} \Rightarrow ۱\mu g = ۱۰^{-۶} \times ۱۰^{+۹}\ ng = ۱۰^{۳}\ ng$$

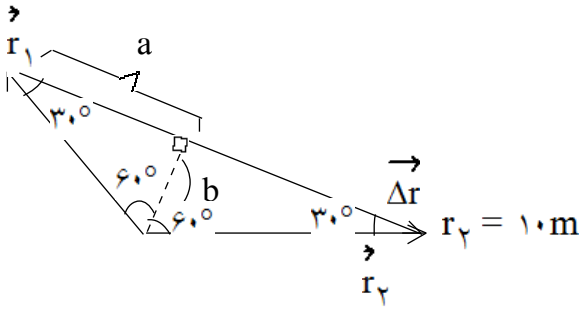
$$۰/۰۵\mu g = ۰/۰۵ \times ۱۰^{۳}\ ng = ۵۰ng = ۵ \times ۱۰ng$$

۸۱- بردار مکان متحرکی در دو لحظه‌ی t_1, t_2 نشان داده شده است/ اندازه‌ی بردار جابه‌جایی در فاصله‌ی زمانی t_1 تا t_2 چه قدر است؟ (می‌دانیم در مثلث قائم‌الزاویه ضلع روبه‌رو به زاویه‌ی ۳۰° نصف وتر است/)



۱) $۱۰m$
۲) $۵\sqrt{۳}m$
۳) $۱۰\sqrt{۳}m$
۴) $۲۰m$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است



در مثلث قائم الزاویه ضلع روبه رو به زاویه ی ۳۰° نصف وتر است.

$$\Rightarrow b = \frac{r_1}{۲} = \frac{۱۰}{۲} = ۵m$$

.

$$r_1^۲ = a^۲ + b^۲ \Rightarrow ۱۰^۲ = a^۲ + ۵^۲ \Rightarrow a^۲ = ۷۵$$

$$a = ۵\sqrt{۳} \Rightarrow |\overrightarrow{\Delta r}| = ۲a = ۱۰\sqrt{۳}m$$

۸۲- یکای کمیت‌های «طول»، «زمان»، «جرم» و «سرعت» در سیستم بین‌المللی یکاها (SI) به ترتیب کدام است؟

۱) کیلومتر، ساعت، گرم، کیلومتر برساعت
۲) متر، ثانیه، گرم، متر بر ثانیه
۳) متر، ثانیه، کیلوگرم، کیلومتر بر ساعت
۴) متر، ثانیه، کیلوگرم، متر بر ثانیه

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

۸۳- «کیلوگرم بر مترمکعب»، معادل کدامیک از یکاهای زیر است؟

۱) گرم بر سانتی‌متر مکعب
۲) گرم بر میلی‌متر مکعب
۳) کیلوگرم بر لیتر
۴) گرم بر لیتر

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$۱\frac{kg}{m^۳} = ۱\frac{۱۰^۳ g}{۱۰^۳ lit} = ۱\frac{g}{lit}$$

راه حل دیگر:

$$\frac{kg}{m^۳} = \frac{g}{lit} \qquad \frac{kg}{lit} = \frac{g}{cm^۳}$$

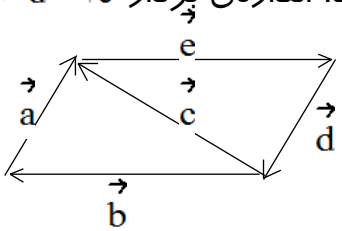
۸۴- کدامیک از کمیت‌های زیر «برداری» نیست؟

۱) جابجایی
۲) شدت جریان الکتریکی
۳) سرعت متوسط
۴) نیرو

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

«شدت جریان الکتریکی» هر چند دارای اندازه و جهت است، از قاعده‌ی جمع برداری پیروی نمی‌کند.

۸۵- در شکل مقابل، اندازه‌ی تمامی بردارها یکسان و برابر ۳ واحد است، اندازه‌ی بردار $\vec{A} = ۲\vec{a} - \vec{b} + \vec{d} - ۲\vec{e}$ کدام است؟



۱) $۳\sqrt{۳}$ ۲) ۳
۳) صفر ۴) $\sqrt{۳}$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. دقت شود که با توجه به شکل، $\vec{d} = -\vec{a}$ و $\vec{e} = -\vec{b}$ است.

$$\vec{A} = ۲\vec{a} - \vec{b} + \vec{d} - ۲\vec{e} = ۲\vec{a} - \vec{b} - \vec{a} + ۲\vec{b}$$
$$\vec{A} = (۲\vec{a} - \vec{a}) + (-\vec{b} + ۲\vec{b}) = \vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$$

رابطه‌ی اخیر به کمک جمع برداری بدست آمده است.

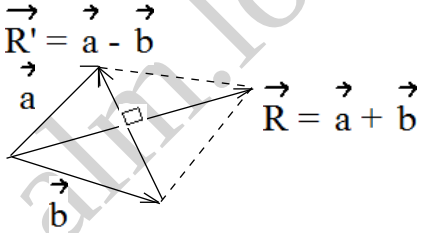
$$|\vec{A}| = |۲\vec{a} - \vec{b} + \vec{d} - ۲\vec{e}| = |\vec{c}| = ۳$$

۸۶- «برآیند دو بردار $\vec{a}$, $\vec{b}$» بر «تفاضل آنها» عمود است/ در این صورت نسبت $\frac{|\vec{a}|}{|\vec{b}|}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) $\sqrt{۲}$ ۳) نامشخص ۴) ۱

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. تنها در صورتی «برآیند دو بردار تفاضل همان دو بردار است عمود خواهد بود» که دو بردار، هم‌اندازه باشند بنابراین:

$$|\vec{a}| = |\vec{b}| \Rightarrow \left|\frac{\vec{a}}{\vec{b}}\right| = ۱$$



راه دوم: تفاضل و برآیند دو بردار اقطار متوازی‌الاضلاع مرسوم با آن‌ها است. وقتی دو قطر بر هم عمودند شکل لوزی است....

۸۷- سه بردار $\vec{a}$، $\vec{b}$ و $\vec{c}$ که اندازه‌هایشان به ترتیب $۲\sqrt{۳}$، $۲\sqrt{۳}$ و ۶ است، در رابطه‌ی $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = ۰$ صدق می‌کنند/ زاویه‌ی بین دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ چند درجه است؟

۱) ۳۰° ۲) ۴۵° ۳) ۶۰° ۴) ۹۰°

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

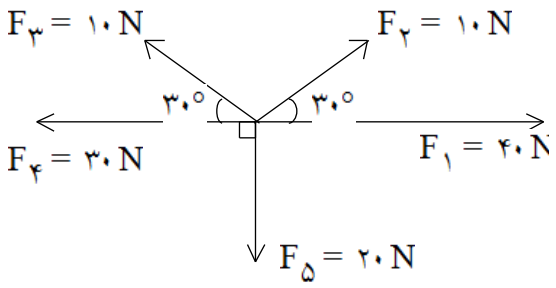
$$\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = ۰ \Rightarrow \vec{c} = -(\vec{a} + \vec{b}) \Rightarrow |\vec{c}| = |\vec{a} + \vec{b}| \Rightarrow |\vec{c}| = \sqrt{a^۲ + b^۲ + ۲ab\cos\theta}$$

$$\Rightarrow ۶ = \sqrt{(۲\sqrt{۳})^۲ + (۲\sqrt{۳})^۲ + ۲(۲\sqrt{۳})(۲\sqrt{۳})\cos\theta}$$

$$\Rightarrow ۶ = \sqrt{۲۴ + ۲۴\cos\theta} \Rightarrow ۳۶ = ۲۴ + ۲۴\cos\theta \Rightarrow \cos\theta = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \theta = ۶۰°$$

www.alm.loxblog.com

۸۸- در شکل روبه‌رو، برآیند نیروها چند نیوتن است؟



۱) ۱۵ ۲) ۱۰
۳) $۵\sqrt{۲}$ ٤) $۱۰\sqrt{۲}$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} \sum F_x = ۴۰ + ۱۰ \times \cos ۳۰^\circ - ۳۰ - ۱۰ \cos ۳۰^\circ = ۱۰ N \\ \sum F_y = ۱۰ \sin ۳۰^\circ + ۱۰ \sin ۳۰^\circ - ۲۰ = -۱۰ N \end{cases} \longrightarrow$$

$$\longrightarrow F_t = \sqrt{\sum F_x^۲ + \sum F_y^۲} \longrightarrow F_t = ۱۰\sqrt{۲} N$$

۸۹- طول هر ضلع مکعب فلزی ۱۰ cm و جرم آن ۶ kg است/ اگر چگالی فلز $۸ \frac{g}{cm^۳}$ باشد، مکعب:

۱) توپر است و حجم آن $۷۵۰ cm^۳$ است/
۲) توپر است و حجم آن $۱۰۰۰ cm^۳$ است/
۳) حفره‌ی خالی دارد و حجم حفره $۲۵۰ cm^۳$ است/
٤) حفره‌ی خالی دارد و حجم حفره $۷۵۰ cm^۳$ است/

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$V = a^۳ \longrightarrow V = ۱۰^۳ = ۱۰۰۰ cm^۳$$

$$m = \rho V' \longrightarrow ۶۰۰۰ = ۸V' \longrightarrow V' = \text{حجم فلز} = ۷۵۰ cm^۳$$

$$\text{حجم حفره} = ۱۰۰۰ - ۷۵۰ = ۲۵۰ cm^۳$$

۹۰- کدام کمیت‌ها نرده‌ای هستند؟

۱) انرژی - زمان ۲) جابه‌جایی - دما ۳) زمان - سرعت ٤) سرعت - انرژی

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. انرژی و زمان از کمیت‌های نرده‌ای هستند.

۹۱- بزرگی تفاضل دو بردار به اندازه‌های واحد، برابر $\sqrt{۳}$ است/ زاویه‌ی بین دو بردار چند درجه است؟

۱) ۱۵ ۲) ۳۰ ۳) ۶۰ ٤) ۱۲۰

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. می‌توانید با رسم شکل اثبات کنید که اگر دو برابر هم اندازه با هم زاویه‌ی ۱۲۰ درجه بسازند، اندازه‌ی تفاضل آن‌ها $\sqrt{۳}$ برابر اندازه‌ی هریک از آن‌ها است.

www.am.loxblog.com

۹۲- چگالی آلیاژی از سرب و آهن $۱۰/۲ \frac{gr}{cm^۳}$ است/ اگر چگالی آهن $۷/۸ \frac{gr}{cm^۳}$ و چگالی سرب $۱۱ \frac{gr}{cm^۳}$ باشد/ چند درصد حجمی آلیاژ از آهن است؟

۱) ۴/۱ ۲) ۷/۶ ۳) ۲۵ ۴) ۳۰

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} m = \rho_{Fe} V_{Fe} + \rho_{Pb} V_{Pb} \\ V = V_{Fe} + V_{Pb} \\ m = \rho V \end{cases} \Rightarrow \rho V = \rho_{Fe} V_{Fe} + \rho_{Pb}(V - V_{Fe}) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_{Fe} = \frac{\rho V - \rho_{Pb} V}{\rho_{Fe} - \rho_{Pb}}$$

$$\frac{V_{Fe}}{V} = \frac{\rho - \rho_{Pb}}{\rho_{Fe} - \rho_{Pb}} = \frac{۱۰/۲ - ۱۱}{۷/۸ - ۱۱} = \frac{-۰/۸}{-۳/۲} = \frac{۱}{۴} = \%۲۵$$

۹۳- زاویه‌ای که برآیند دو بردار $\vec{A} = ۴\vec{i} + ۶\vec{j}$ و $\vec{B} = -۴\vec{i} - ۳\vec{j}$ با جهت مثبت محور x می‌سازد، چند درجه است؟

۱) صفر ۲) ۳۰ ۳) ۴۵ ۴) ۹۰

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\vec{A} + \vec{B} = ۴\vec{i} + ۶\vec{j} - ۴\vec{i} - ۳\vec{j} = ۳\vec{j}$$

بردار $۳\vec{j}$ با محور x، زاویه‌ی ۹۰ درجه می‌سازد.

۹۴- یک جسم مکعب شکل توپر به ضلع ۵cm از فلزی به چگالی $۱۰ \frac{gr}{cm^۳}$ ساخته شده است/ وزن این مکعب چند نیوتن است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{N}{kg}\right)$

۱) ۱۲/۵ ۲) ۱۵ ۳) ۲۵ ۴) ۳۰

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$V_{\text{حجم}} = ۵^۳ = ۱۲۵ cm^۳ \Rightarrow m = \rho \cdot V = ۱۲۵۰ gr = ۱/۲۵ kg$$

$$W = mg = ۱/۲۵ \times ۱۰ = ۱۲/۵ (N)$$

۹۵- ۵ لیتر آب را با چند لیتر مایعی به چگالی $۱/۴ g/cm^۳$ مخلوط کنیم تا چگالی مخلوط $۱/۲ g/cm^۳$ باشد؟ (تغییر حجم دو ماده در مخلوط ناچیز و چگالی آب $۱ g/cm^۳$ است/)

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۸

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\rho = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \Rightarrow ۱/۲ = \frac{۱ \times ۵ + ۱/۴ V_B}{۵ + V_B} \Rightarrow ۶ + ۱/۲ V_B = ۵ + ۱/۴ V_B \Rightarrow$$

$$۱ = ۰/۲ V_B \Rightarrow V_B = ۵ lit$$

www.aln.loxblog.com

۹۶- به یک جسم ۲ کیلوگرمی هم‌زمان چهار نیرو با اندازه‌های ۲۰ و ۱۵ و ۱۰ و ۸ نیوتنی وارد می‌شود و جسم به حالت تعادل قرار دارد/ اگر فقط نیروی ۱۵ نیوتنی حذف شود و دیگر نیروها با همان اندازه و جهت اثر گذار باشند، تغییر سرعت جسم بعد از ۲ ثانیه چند متر بر ثانیه خواهد شد؟

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ٤) ۲۰

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. چون جسم به حالت تعادل قرار دارد، بنابراین برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است.

$$\left(|\vec{F}_۱| = ۲۰N,\ |\vec{F}_۲| = ۱۵N,\ |\vec{F}_۳| = ۱۰N,\ |\vec{F}_۴| = ۸N\right)$$

$$\vec{F}_۱ + \vec{F}_۲ + \vec{F}_۳ + \vec{F}_۴ = ۰ \Rightarrow \vec{F}_۱ + \vec{F}_۳ + \vec{F}_۴ = -\vec{F}_۲$$

$$\vec{F}_۱ + \vec{F}_۳ + \vec{F}_۴ = m\,\vec{a} \Rightarrow -\vec{F}_۲ = m\vec{a} \Rightarrow |۱۵| = ۲|\vec{a}| \Rightarrow |\vec{a}| = ۷/۵\ m/s^۲$$

$$\Delta V = at \Rightarrow \Delta V = ۷/۵ \times ۲ = ۱۵\ m/s$$

۹۷- اگر در اثر انبساط، حجم مقدار معینی گاز کامل ۶۰ درصد افزایش یابد، چگالی آن چند درصد کاهش می‌یابد؟

۱) ۳۵ ۲) ۳۷/۵ ۳) ٤۰ ٤) ٤۷/۵

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_۲}{\rho_۱} = \frac{V_۱}{V_۲} \Rightarrow \frac{\rho_۲}{\rho_۱} = \frac{V_۱}{۱/۶V_۱} \Rightarrow = \frac{۱۰}{۱۶} = ۰/۶۲۵ = \%۶۲/۵$$

بنابراین چگالی گاز ۳۷/۵ درصد کاهش می‌یابد.

۹۸- در یک روز بارانی، ٤۰ میلی‌متر باران روی سطحی به مساحت ۲۵۰۰ کیلومتر مربع بارید/ جرم این مقدار باران چند کیلوگرم است؟ $\left(\text{چگالی آب باران} = ۱۰^۳ kg/m^۳\right)$

۱) $۱۰^۸$ ۲) $۱۰^۹$ ۳) $۱۰^{۱۰}$ ٤) $۱۰^{۱۱}$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V = \rho \cdot A \cdot h \Rightarrow m = ۱۰^۳ \times ۲۵۰۰ \times ۱۰^۶ \times ۴۰ \times ۱۰^{-۳} = ۱۰^{۱۱} kg$$

۹۹- کار چه نوع کمّیتی است و یکای آن در SI کدام است؟

۱) برداری، N.m ۲) نرده‌ای، N.m ۳) نرده‌ای، N/m ٤) برداری، N/m

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

۱۰۰- جرم یک استوانه‌ی مدرج ۱۳۶ گرم است/ ۸۰ سانتی‌متر مکعب از یک مایع درون آن می‌ریزیم/ در این صورت جرم استوانه با مایع درون آن ۲۰۰ گرم می‌شود/ چگالی این مایع چند کیلوگرم برمتر مکعب است؟

۱) ۸۰۰ ۲) ۸۰ ۳) ۰/۸ ٤) ۸

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{جرم مایع} = ۲۰۰ - ۱۳۶ = ۶۴g$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{۶۴ \times ۱۰^{-۳}}{۸۰ \times ۱۰^{-۶}} = ۸۰۰\ kg/m^۳$$

www.alnoxe.com

۱۰۱- کره‌ی توپری به شعاع R از فلزی به چگالی، $\rho_۰$ ساخته شده است/ اگر درون آن حفره‌ای کروی به شعاع $\frac{R}{۲}$ و هم‌مرکز با کره ایجاد کنیم، چگالی این کره چند برابر $\rho_۰$ می‌شود؟

۱) ۱ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۸}$ ٤) $\frac{۷}{۸}$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. چگالی از ویژگی‌های ماده است و با کم شدن جرم کره، حجم واقعی آن نیز کاهش یافته است. پس چگالی واقعی این کره همان $\rho_۰$ خواهد بود. ولی اگر در محاسبات خود حجم ظاهری کره را در نظر بگیریم، چون با ایجاد حفره در کره حجم ظاهری آن تغییر نکرده است داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \longrightarrow \frac{\rho}{\rho_۰} = \frac{m}{m_۰} \longrightarrow \frac{\rho}{\rho_۰} = \frac{\rho_۰\left(V_۰ - \frac{۱}{۸}V_۰\right)}{\rho_۰ V_۰} = \frac{۷}{۸}$$

(در سوال گفته شده چگالی این کره چه‌قدر است؟ پس منظور چگالی ظاهری کره است.)

۱۰۲- جرم و زمان از ////////// و کیلوگرم و ثانیه از ////////// می‌باشند/

۱) یکاهای فرعی - یکاهای اصلی ۲) یکاهای اصلی - کمیت‌های فرعی

۳) کیمت‌های اصلی - یکاهای اصلی ٤) کمیت‌های اصلی - کمیت‌های فرعی

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۱۰۳- قطر یک گلوله‌ی توپر آلومینیومی دو برابر قطر یک گلوله‌ی توپر مسی است/ اگر جرم گلوله‌ی آلومینیومی ۲/۴ برابر جرم گلوله‌ی مسی باشد، چگالی آلومینیوم چند برابر چگالی مس است؟

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۳ ٤) ۰/۴

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\rho = \frac{m}{V} \longrightarrow \rho = \frac{m}{\frac{۴}{۳}\pi R^۳} \longrightarrow \frac{\rho_{Al}}{\rho_{Cu}} = \frac{m_{Al}}{m_{Cu}} \times \left(\frac{R_{Cu}}{R_{Al}}\right)^۳ = ۲/۴ \times \left(\frac{۱}{۲}\right)^۳ = ۰/۳$$

۱۰۴- از کمیت‌های ۱- تکانه ۲- انرژی ۳- میدان الکتریکی ٤- دما، کدام بردای هستند؟

۱) (۲) و (۳) ۲) (۱) و (۴) ۳) (۱) و (۳) ٤) (۲) و (۴)

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\vec{P} = m\vec{V}\ ,\ \vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

۱۰۵- جرم قطعه فلزی ۲۱۶ گرم و حجم آن ۸۰ سانتی‌متر مکعب است، چگالی این فلز چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟

۱) ۲۷ ۲) ۲۷۰ ۳) ۲/۷ ٤) ۲۷۰۰

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\rho = \frac{m}{V} \longrightarrow \rho = \frac{۲۱۶ \times ۱۰^{-۳}}{۸۰ \times ۱۰^{-۶}} = ۲۷۰۰\ \frac{kg}{m^۳}$$

www.m.loxblog.com

۱۰۶- تکانه چه نوع کمیتی است و یکای آن در SI کدام می‌باشد؟

۱) نرده‌ای، کیلوگرم متر بر ثانیه ۲) برداری، کیلوگرم متر ثانیه

۳) برداری، کیلوگرم متر بر ثانیه ٤) نرده‌ای ، کیلوگرم متر ثانیه

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\vec{P} = m\vec{V} \longrightarrow P \text{ یکای} = kg \times \frac{m}{s}$$

۱۰۷- $۵۰۰ cm^۳$ آب را با چند سانتی‌متر مکعب از مایعی به چگالی $۱/۲ \frac{g}{cm^۳}$ مخلوط کنیم تا چگالی مخلوط $۱/۱ \frac{g}{cm^۳}$ شود؟ (چگالی آب $۱ \frac{g}{cm^۳}$ است/)

۱) ۲۵۰ ۲) ۳۰۰ ۳) ۵۰۰ ٤) ۷۵۰

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\rho = \frac{\rho_۱ V_۱ + \rho_۲ V_۲}{V_۱ + V_۲} \Rightarrow ۱/۱ = \frac{(۱ \times ۵۰۰) + ۱/۲ \times V_۲}{۵۰۰ + V_۲} \Rightarrow V_۲ = ۵۰۰ Cm^۳$$

۱۰۸- کدام، واحد انرژی است؟

۱) ولت‌آمپر ۲) وات ثانیه ۳) $\frac{\text{ژول}}{\text{کیلوگرم کلوین}}$ ٤) $\frac{\text{نیوتون}}{\text{متر}}$

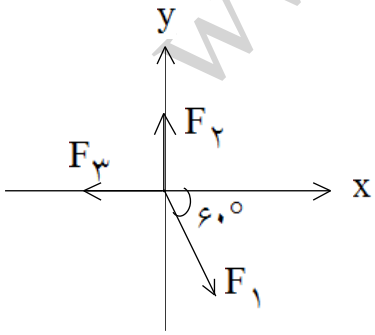
گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. وات ثانیه معادل با ژول است.

۱۰۹- نیروی $F = ۱۵N$ برآیند کدام دو نیروی زیر می‌تواند باشد؟

۱) $۵N , ۲۰N$ ۲) $۲N , ۱۸N$ ۳) $۱۰N , ۴N$ ٤) $۶N , ۲۲N$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. اگر دو نیروی $۵N , ۲۰N$ در یک راستا و در خلاف جهت هم باشند، برآیندشان $۱۵N$ می‌شود و برآیند دیگر نیروها در هیچ حالتی $۱۵N$ نخواهد شد.

۱۱۰- در شکل مقابل برآیند سه نیرو صفر است/ اگر $|\vec{F_۳}| = ۲۵N$ باشد، بزرگی $F_۲$ چند نیوتون است؟



۱) ۲۵ ۲) $۲۵\sqrt{۳}$

۳) ۵۰ ٤) $۵۰\sqrt{۳}$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\sum F_x = ۰ \Rightarrow F_۱ \cos ۶۰^\circ = |F_۳| \Rightarrow F_۱ \times \frac{۱}{۲} = ۲۵ \Rightarrow F_۱ = ۵۰N$$

$$|F_۲| = |F_۱| \sin ۶۰ \Rightarrow |F_۲| = ۵۰ \times \frac{\sqrt{۳}}{۲} = ۲۵\sqrt{۳} N$$

www.ar.loxblog.com

۱۱۱- نیروی $\vec{F}_1 = ۳\vec{i} - ۵\vec{j}$, $\vec{F}_2$ در صفحه‌ی xoy است/ اگر اندازه‌ی برآیند آنها ۵ واحد بوده و در جهت محور x ها باشد، $\vec{F}_2$ کدام است؟

۱) $\vec{F}_2 = ۴\vec{i} + ۴\vec{j}$ ۲) $\vec{F}_2 = ۴\vec{i} + ۵\vec{j}$ ۳) $\vec{F}_2 = ۲\vec{i} + ۴\vec{j}$ ۴) $\vec{F}_2 = ۲\vec{i} + ۵\vec{j}$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. برآیند در جهت محور x است. پس $\sum F_y = ۰ \Leftarrow$

$$\left.\begin{array}{l} \vec{F}_{1y} + \vec{F}_{2y} = ۰ \Rightarrow -۵\vec{j} + \vec{F}_{2y} = ۰ \Rightarrow \vec{F}_{2y} = +۵\vec{j} \\ \left|\vec{F}_{1x} + \vec{F}_{2x}\right| = ۵ \Rightarrow \left|۳\vec{i} + \vec{F}_{2x}\right| = ۵ \Rightarrow \vec{F}_{2x} = ۲\vec{i} \end{array}\right\} \Rightarrow \vec{F}_2 = ۲\vec{i} + ۵\vec{j}$$

۱۱۲- ۲۰۰ سانتی‌متر مکعب آب به چگالی $۱\frac{g}{cm^3}$ را با ۲۰۰ سانتی‌متر مکعب الکل به چگالی $۰/۸\frac{g}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم/ چگالی مخلوط چند گرم بر لیتر است؟

۱) ۹۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۹۰۰ ۴) ۱۲۰۰

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{۱ \times ۲۰۰ + ۰/۸ \times ۲۰۰}{۲۰۰ + ۲۰۰} = ۰/۹\frac{g}{cm^2} \Rightarrow \rho = ۹۰۰\frac{g}{lit}$$

۱۱۳- اگر $\vec{A} = ۶\vec{i} - ۸\vec{j}$ و $\vec{B} = -۳\vec{i} + ۵\vec{j}$ باشد و $\vec{C} - \vec{B} = \vec{A} - \vec{C}$ باشد، بزرگی بردار $\vec{C}$ کدام است؟

۱) $۱/۵\sqrt{۲}$ ۲) ۲ ۳) $۳\sqrt{۲}$ ۴) ٤

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\vec{C} - \vec{B} = \vec{A} - \vec{C} \Rightarrow ۲\vec{C} = \vec{A} + \vec{B} \Rightarrow ۲\vec{C} = \left(۶\vec{i} - ۸\vec{j}\right) + \left(-۳\vec{i} + ۵\vec{j}\right)$$
$$\Rightarrow ۲\vec{C} = ۳\vec{i} - ۳\vec{j} \Rightarrow \vec{C} = ۱/۵\vec{i} - ۱/۵\vec{j} \Rightarrow |\vec{C}| = \sqrt{(۱/۵)^2 + (-۱/۵)^2} = ۱/۵\sqrt{۲}$$

۱۱۴- برآیند سه نیروی $F_1 = ۳N$,$F_2 = ۸N$ و $F_3 = ۷N$ برابر صفر است/ زاویه‌ی بین دو نیروی F_1 و F_2 چند رادیان است؟

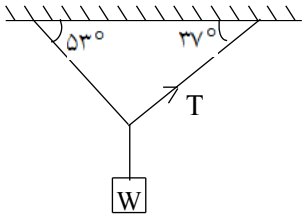
۱) $\frac{\pi}{۳}$ ۲) $\frac{\pi}{۶}$ ۳) $\frac{۲\pi}{۳}$ ۴) $\frac{۵\pi}{۶}$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

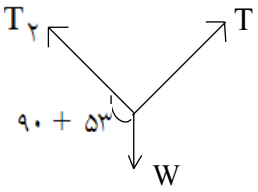
$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{O} \Rightarrow \left|\vec{F}_1 + \vec{F}_2\right| = \left|\vec{F}_3\right|$$
$$\Rightarrow F_1^2 + F_2^2 + ۲F_1F_2\cos\alpha = F_3^2 \Rightarrow ۳^2 + ۸^2 + ۲ \times ۳ \times ۸ = ۷^2$$
$$\Rightarrow ۹ + ۶۴ + ۴۸\cos\alpha = ۴۹ \Rightarrow ۴۸\cos\alpha = -۲۴ \Rightarrow \cos\alpha = \frac{-۱}{۲} \Rightarrow \alpha = \frac{۲\pi}{۳}$$

۱۱۵- در شکل مقابل جرم نخ‌ها ناچیز است/ اگر $T = ۶N$ باشد، W چند نیوتون است؟ $(\text{Cos}\,۳۷^\circ = ۰/۸)$

۱) ۸ ۲) ۱۰
۳) ۱۲ ۴) ۱۴



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.



$$\frac{T}{\text{Sin}(۹۰ + ۵۳)} = \frac{W}{\text{Sin}\,۹۰^\circ}$$

$$\frac{۶}{\text{Cos}\,۵۳} = \frac{W}{۱} \Rightarrow \frac{۶}{۰/۶} = \frac{W}{۱} \Rightarrow W = ۱۰N$$

۱۱۶- دو استوانه‌ی همگن A و B دارای جرم و ارتفاع مساوی‌اند/ استوانه‌ی A توپر و استوانه‌ی B توخالی است/ اگر شعاع خارجی این دو استوانه با هم برابر و شعاع داخلی استوانه‌ی B نصف شعاع خارجی آن باشد، چگالی استوانه‌ی A چند برابر چگالی استوانه‌ی B است؟

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

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$V_A = \pi R^۲ h$$

$$V_B = \pi\left(R^۲ - \left(\frac{R}{۲}\right)^۲\right)h = \pi \times \frac{۳}{۴}R^۲ h$$

$$m_A = m_B \Rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{V_B}{V_A} = \frac{\frac{۳}{۴}\pi R^۲ h}{\pi R^۲ h} = \frac{۳}{۴}$$

۱۱۷- برآیند کدام دسته از بردارها با اندازه‌های نشان داده شده، می‌تواند صفر باشد؟

۱) ۱ , ۴ , ۶ ۲) ۷ , ۸ , ۱۰
۳) ۸ , ۶ , ۱ ۴) ۲۰ , ۸ , ۹

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. باید مجموع اندازه‌ی هر دو نیرو از نیروی سوم بزرگ‌تر یا مساوی با آن باشد.

۱۱۸- با قالب‌گیری M گرم از یک ماده، استوانه‌ای ساخته‌ایم که ارتفاع آن H و شعاع داخلی و خارجی آن به‌ترتیب $R_۱$ و $R_۲$ است/ حال اگر استوانه‌ی دیگری بسازیم که ارتفاع آن $۳H$ و شعاع داخلی و خارجی آن به‌ترتیب $۲R_۱$ و $۲R_۲$ باشد، چند M گرم از آن ماده لازم است؟

۱) ۵ ۲) ۶
۳) ۸ ۴) ۱۲

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ابعاد قاعده دو برابر شده است، پس مساحت قاعده ۴ برابر می‌شود و ارتفاع ۳ برابر شده، پس حجم ماده‌ی تشکیل دهنده‌ی استوانه ۱۲ برابر می‌شود. $۳ \times ۴ = ۱۲$

www.c...loxblog.com

۱۱۹- جرم یک ظرف خالی ۱۰۷/۲ گرم است/ ۱۰۰ سانتی‌مترمکعب از یک مایعی در آن ظرف می‌ریزیم جرم مجموعه به ۱۹۶/۸ گرم می‌رسد/ چگالی مایع چند گرم بر لیتر است؟

۱) ۴۴/۸ ۲) ۸۹/۶ ۳) ٤٤٨ ٤) ۸۹۶

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. گرم ۸۹/۶ = ۱۰۷/۲ - ۱۹۶/۸ = m = جرم مایع و ۱۰۰cm^{۳} = ۰/۱ lit

$$\rightarrow p = \frac{m}{V} = \frac{۸۹/۶}{۰/۱} = ۸۹۶ \ \frac{g}{(lit)}$$

۱۲۰- شعاع یک کره‌ی فلزی توپر ۱۰ سانتی‌متر و چگالی آن $۸۰۰۰ \ \frac{kg}{m^{۳}}$ است/ جرم این کره چند گرم است؟ $(\pi = ۳)$

۱) ۳۲ ۲) ۲۰۰۰ ۳) ۳۲۰۰۰ ٤) ۹۶۰۰۰

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\rho = ۸۰۰۰ \frac{kg}{m^{۳}} = ۸ \frac{gr}{cm^{۳}}$$

$$\text{حجم کره} = V = \frac{۴}{۳}\pi r^{۳} = \frac{۴}{۳} \times ۳ \times ۱۰^{۳} = ۴۰۰۰ cm^{۳}$$

$$m = \rho . V = ۸ \times ۴۰۰۰ = ۳۲۰۰۰ gr$$

۱۲۱- اگر برآیند دو نیروی $F_{۱} = ۸N$ و $F_{۲} = ۱۳N$ که بر یک نقطه اثر می‌کنند، R باشد، کدام رابطه محدوده‌ی R را درست نشان می‌دهد؟

۱) $۵N < R < ۲۱N$ ۲) $۸N < R < ۱۳N$ ۳) $۵N < R < ۱۳N$ ٤) $۵N \leqslant R \leqslant ۲۱N$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. اگر برآیند را R فرض کنیم، خواهیم داشت:

$$|F_{۲}| - |F_{۱}| \leqslant R \leqslant |F_{۲}| + |F_{۱}| \Rightarrow ۵ \leqslant R \leqslant ۲۱$$

۱۲۲- دقت یک وسیله‌ی اندازه‌گیری طول، $\frac{۱}{۱۰}$ میلی‌متر است/ کدام اندازه‌ی طول که با این وسیله اندازه‌گیری شده، برحسب متر درست نوشته شده است؟

۱) ۰/۶۷۹۰ ۲) ۰/۶۷۹ ۳) $۶/۷۹ \times ۱۰^{-۱}$ ٤) همه‌ی موارد

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. یک‌دهم میلی‌متر معادل یک ده‌هزارم متر است، پس آن گزینه درست است که تا یک ده‌هزارم نوشته شده باشد (چهار رقم بعد از ممیز).

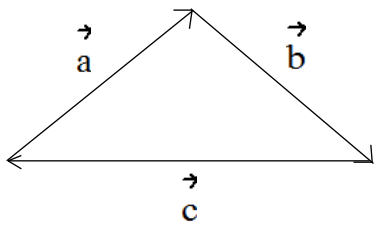
۱۲۳- کدام کمیت‌ها، همگی از جمله کمیت‌های اصلی هستند؟

۱) جرم، نیرو، زمان ۲) سرعت، جرم، زمان

۳) جرم، سرعت، طول ٤) طول، جرم، زمان

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. طول، جرم و زمان، از جمله کمیت‌های اصلی می‌باشند.

www.a...blog.com



۱۲۴- در شکل مقابل، $\vec{a}+\vec{b}-\vec{c}$ برابر با کدام است؟

۱) $۲\vec{c}$ ۲) $\vec{c}$

۳) صفر ٤) $-۲\vec{c}$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. $\vec{a}+\vec{b}$ برابر با $-\vec{c}$ است. پس:

$$\vec{a}+\vec{b}-\vec{c} = -\vec{c}-\vec{c} = -۲\vec{c}$$

۱۲۵- یک هکتومتر چند میلی‌متر است؟

۱) $۱۰^{-۱}$ ۲) $۱۰^{۲}$ ۳) $۱۰^{۵}$ ٤) $۱۰^{۶}$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. یک هکتومتر = ۱۰۰ متر = $۱۰۰ \times ۱۰^{۳} = ۱۰^{۵}$ میلیمتر

۱۲۶- در درون یک کره‌ی فلزی به شعاع ۱۰cm، حفره‌ی خالی کروی شکل به شعاع ۵cm قرار دارد/ اگر چگالی فلز $۸\frac{g}{cm^{۳}}$ باشد، جرم کره چند کیلوگرم است؟ $(\pi = ۳)$

۱) ۲/۸ ۲) ۲/٤ ۳) ۲٤ ٤) ۲۸

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

حجم فلز $V =$ حجم کره - حجم حفره

$$V = \frac{۴\pi}{۳}r_{۱}^{۳} - \frac{۴}{۳}\pi r_{۲}^{۳} = \frac{۴\pi}{۳}\left(r_{۱}^{۳} - r_{۲}^{۳}\right)$$

$$V = \frac{۴}{۳}\times ۳\left(۱۰^{۲} - ۵^{۳}\right) = ۴(۱۰۰۰ - ۱۲۵) = ۳۵۰۰\ cm^{۳}$$

$$m = \rho . V = ۸ \times ۳۵۰۰ = ۲۸۰۰۰\ g = ۲۸Kg$$

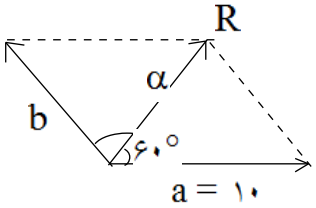
۱۲۷- برآیند دو بردار $\vec{b}, \vec{a}$ با بردار $\vec{a}$ زاویه‌ی ۶۰° می‌سازد/ اگر اندازه‌ی بردار $\vec{a}$، ۱۰ واحد و اندازه‌ی برآیند ۵ واحد باشد، زاویه‌ی بین دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ چند درجه است؟

۱) ۳۰ ۲) ۹۰ ۳) ۱۲۰ ٤) ۱۵۰

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\vec{R} = \vec{a}+\vec{b} \Rightarrow \vec{b} = \vec{R}-\vec{a} \Rightarrow b^{۲} = R^{۲} + a^{۲} - ۲aR\,Cos\,۶۰ \Rightarrow$$

$$b^{۲} = ۲۵ + ۱۰۰ - ۵۰ \rightarrow b^{۲} = ۷۵ \rightarrow b = ۵\sqrt{۳}$$



$$\vec{R} = \vec{a}+\vec{b} \Rightarrow R^{۲} = a^{۲} + b^{۲} + ۲ab\,Cos\,\alpha$$

$$(۵)^{۲} = (۱۰)^{۲} + ۷۵ + ۲ \times ۱۰ \times \sqrt{۷۵}\,Cos\,\alpha$$

$$۲۵ = ۱۰۰ + ۷۵ + ۱۰۰\sqrt{۳}\,Cos\,\alpha \rightarrow Cos\,\alpha = -\frac{\sqrt{۳}}{۲} \rightarrow \alpha = ۱۵۰$$

البته با توجه به این‌که $R = \frac{a}{۲}$ می‌توان فهمید که $\vec{R}$ بر $\vec{b}$ عمود است و بنابراین $\alpha = ۱۵۰^{\circ}$ است.

www.amloxblog.com

۱۲۸- جرم قطعه فلزی ۲۳٤ گرم و چگالی آن $۷۸۰۰ \frac{kg}{m^۳}$ می‌باشد/ حجم آن چند سانتی‌متر مکعب است؟

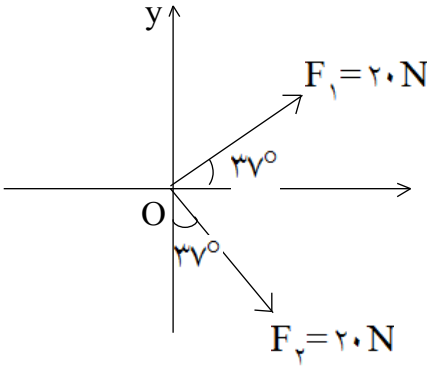
۱) ۱۵۰ ۲) ۱۵ ۳) ۳۰ ٤) ۳۰۰

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\rho=\frac{m}{v} \Rightarrow v=\frac{m}{\rho}=\frac{۲۳٤\times۱۰^{-۳}}{۷۸۰۰}=۳\times۱۰^{-۵}\ m^۳=۳\times۱۰^{-۵}\times۱۰^{۶}\ cm^۳=۳۰ cm^۳$$

۱۲۹- در شکل مقابل، دو نیروی $\vec{F}_۱$ و $\vec{F}_۲$ در صفحه‌ی xoy بر نقطه‌ی O اثر می‌کنند/ نیروی $\vec{F}_۳$ در جهت مناسب بر نقطه‌ی O اثر می‌کند تا برآیند این ۳ نیرو صفر شود/ اندازه‌ی $\vec{F}_۳$ چند نیوتن است؟

۱) ۲۰ ۲) ٤۰ ۳) $۲۰\sqrt{۲}$ ٤) $٤۰\sqrt{۲}$



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. توجه داشته باشید که زاویه‌ی بین دو بردار $\vec{F}_۱$ و $\vec{F}_۲$ برابر ۹۰° $(۳۷^\circ+۵۳^\circ=۹۰^\circ)$ می‌باشد، در نتیجه برایند آن‌ها برابر است با:

$$F_T=\sqrt{F_۱^۲+F_۲^۲}=۲۰\sqrt{۲}N$$

بنابراین بزرگی نیروی $\vec{F}_۳$ برابر $۲۰\sqrt{۲}$ نیوتن و جهت آن در خلاف جهت برایند دو نیروی $\vec{F}_۱$ و $\vec{F}_۲$ می‌باشد.

۱۳۰- در مخلوطی از آب و یخ، مقداری یخ ذوب می‌شود و حجم مخلوط $۵cm^۳$ کاهش می‌یابد/ جرم یخ ذوب شده چند گرم است؟ $(\rho_{آب}=۱g/cm^۳, \rho_{یخ}=۰/۹g/cm^۳)$

۱) ۴/۵ ۲) ۵ ۳) ٤۵ ٤) ۵۰

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. **روش اوّل:** چگالی یخ ۰/۹ گرم بر سانتی‌متر مکعب است، یعنی هر سانتی‌متر مکعب یخ، ۰/۹ گرم جرم دارد و چگالی آب ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب است یعنی هر سانتی‌متر مکعب آب، ۱ گرم جرم دارد. در نتیجه اگر ۰/۹ گرم یخ ذوب شود تبدیل به ۰/۹ گرم آب می‌شود که حجم آن۰/۹ سانتی‌متر مکعب است یعنی حجم یخ، ۰/۱ سانتی‌متر مکعب کاهش می‌یابد. بنابراین می‌توان نوشت:

ذوب	کاهش حجم	
۰/۹ گرم یخ	۰/۱ سانتی‌متر مکعب	$\Rightarrow x=\frac{۰/۹\times۵}{۰/۱}=۴۵gr$
x گرم یخ	۵ سانتی‌متر مکعب	

در نتیجه اگر ۴۵ گرم یخ ذوب شود حجم آن ۵ سانتی‌متر مکعب کاهش می‌یابد.

روش دوّم: اگر حجم v از یخ ذوب شود به (۵ -v) سانتی‌متر مکعب آب تبدیل شده‌است، بنابراین:

$$۰/۹\times v=۱\times(v-۵) \Rightarrow v=۵۰\ cm^۳ \Rightarrow M=۴۵\ gr$$

www.alin.loxblog.com

۱۳۱- برآیند دو بردار با اندازه‌های مساوی که با یکدیگر زاویه‌ی α می‌سازند، ٤ واحد و تفاضل آن‌ها ۳ واحد است/ بزرگی هر بردار چند واحد است؟

۱) ۲ ۲) ۵ ۳) $\frac{۲}{۵}$ ٤) $\frac{۵}{۲}$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. **روش اوّل:** اگر اندازه‌ی دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ یکسان باشد و اندازه‌ی هر یک را با a نشان دهیم، اندازه‌ی بردار برآیند (R) و اندازه‌ی بردار تفاضل (R') به صورت زیر می‌باشد:

$$\begin{cases} R=۲a\cos\frac{\alpha}{۲}\Rightarrow ۴=۲a\cos\frac{\alpha}{۲}\Rightarrow \frac{۴}{۲a}=\cos\frac{\alpha}{۲} \\ R'=۲a\sin\frac{\alpha}{۲}\Rightarrow ۳=۲a\sin\frac{\alpha}{۲}\Rightarrow \frac{۳}{۲a}=\sin\frac{\alpha}{۲} \end{cases}$$

$$\sin^{۲}\frac{\alpha}{۲}+\cos^{۲}\frac{\alpha}{۲}=۱\Rightarrow \frac{۱۶}{۴a^{۲}}+\frac{۹}{۴a^{۲}}=۱\Rightarrow \frac{۲۵}{۴a^{۲}}=۱\Rightarrow a^{۲}=\frac{۲۵}{۴}\Rightarrow a=\frac{۵}{۲}$$

روش دوّم: با رسم شکل که در آن یک لوزی ایجاد می‌شود و نوشتن فیثاغورث به پاسخ خواهید رسید.

۱۳۲- با ترازویی که دقت آن ۰/۱ گرم است، جرم جسمی را اندازه گرفته‌ایم/ کدام مقدار نمی‌تواند گزارش نتیجه‌ی این اندازه‌گیری (برحسب گرم) باشد؟

۱) ۳۲/۰ ۲) ۳۲/۰۹ ۳) ۳۲/۵ ٤) ۳۲/۹

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. هر وسیله‌ی اندازه‌گیری فقط می‌تواند مقدارهایی را نشان دهد که مضرب درستی از مقدار دقت آن باشد.

www.alm.loxblog.com