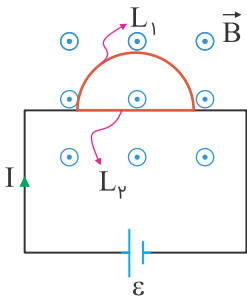




## فیزیک

۱ مطابق شکل زیر دو سیم همجنس  $l_1$  و  $l_2$  به ترتیب دارای مقاومت  $R_1$  و  $R_2$  با سطح مقطع یکسان در مدارى که به یک مولد متصل است قرار دارند. اگر میدان مغناطیسی در محل این دو قطعه سیم یکنواخت باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم  $l_1$  چند برابر نیروی مغناطیسی وارد بر سیم  $l_2$  است؟ (قطعه سیم  $l_1$  به شکل نیم‌دایره‌ای به شعاع  $r$  است)

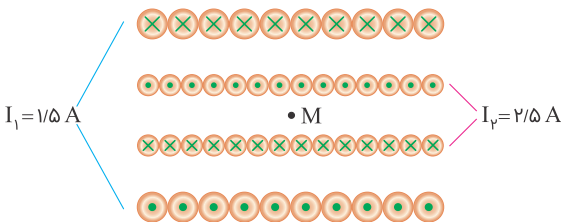


- (۱)  $\frac{1}{\pi}$
- (۲)  $\frac{2}{\pi}$
- (۳)  $\frac{\pi}{2}$
- (۴) ۱

۲ در هر سانتی‌متر از طول یک سیم‌لوله ۱۲ حلقه وجود دارد. جریان چند آمپر از سیم‌لوله بگذرد تا میدان مغناطیسی درون آن ۹ میلی‌تسلا گردد؟ ( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \text{T.m/A}$ )

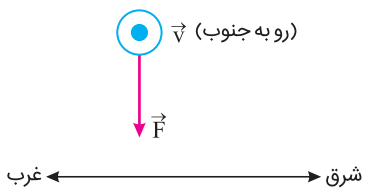
- (۱) ۶/۲۵
- (۲) ۱۲/۵
- (۳) ۳
- (۴) ۶۲۵

۳ مطابق شکل زیر دو سیم‌لوله به طول ۵۰ سانتی‌متر هم‌محورند. جریان عبوری از سیم‌لوله بیرونی و درونی به ترتیب  $1/5$  و  $2/5$  آمپر است. اگر تعداد دورها در واحد طول سیم‌لوله بیرونی برابر با  $50 \text{ m}^{-1}$  باشد، تعداد دورهای سیم‌لوله درونی چقدر باشد تا برآیند میدان مغناطیسی در نقطه M صفر شود؟



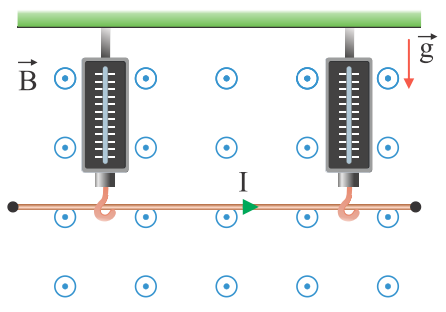
- (۱) ۱۵
- (۲) ۳۰
- (۳) ۵۰
- (۴) ۶۰

الکترونی با تندی  $5 \times 10^5 \text{ m/s}$  درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. اندازه نیرویی که از طرف میدان بر الکترون وارد می‌شود، هنگامی بیشینه است که الکترون به سمت جنوب حرکت کند. اگر جهت این نیرو رو به پایین و اندازه آن  $4 \times 10^{-14} \text{ N}$  باشد، اندازه میدان مغناطیسی چند تسلا و به کدام سو است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )



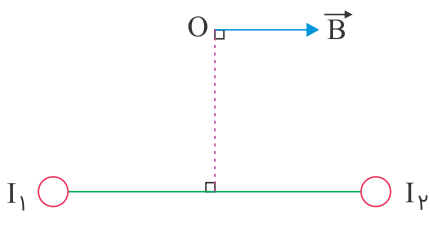
- (۱) ۰/۵ و شرق
- (۲) ۰/۵ و غرب
- (۳) ۰/۰۵ و شرق
- (۴) ۰/۰۵ و غرب

مطابق شکل میله‌ای افقی به طول  $1 \text{ m}$  و جرم  $50 \text{ g}$  توسط دو نیروسنج نگه‌داشته شده است. اگر جریان  $3 \text{ A}$  از میله عبور کرده و کل مجموعه در میدان مغناطیسی یکنواختی با اندازه  $1/5 \text{ T}$  قرار بگیرد، هرکدام از نیروسنج‌ها چه عددی را برحسب نیوتون نشان می‌دهند؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )



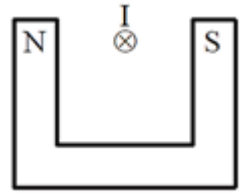
- (۱) ۲/۲۵
- (۲) ۲/۵
- (۳) ۴/۵
- (۴) ۵

بردار میدان مغناطیسی برآیند حاصل از دو سیم حامل جریان  $I_1$  و  $I_2$  در نقطه O که روی عمودمنصف خط واصل دو سیم قرار دارد در شکل زیر داده شده است. کدام گزینه جهت جریان  $I_1$  و مقایسه مقدار این دو جریان را به درستی بیان کرده است؟



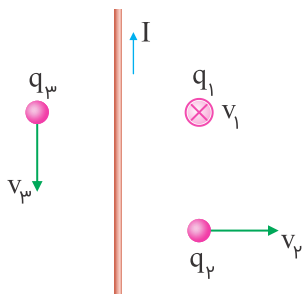
- (۱)  $I_1 = I_2$  برون سو،
- (۲)  $I_1 < I_2$  برون سو،
- (۳)  $I_1 = I_2$  درون سو،
- (۴)  $I_1 < I_2$  درون سو،

در شکل زیر نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان I از طرف میدان آهنربا در کدام جهت است؟



- (۱) →
- (۲) ↑
- (۳) ↓
- (۴) ←

مطابق شکل زیر در اطراف یک سیم حامل جریان تعدادی بار الکتریکی مثبت در حال حرکت با تندی‌های ثابت و در جهات نشان داده شده‌اند. راستای نیروی وارده بر کدام دو بار بر یکدیگر عمودند؟



(۱)  $q_2$  و  $q_1$

(۲)  $q_3$  و  $q_1$

(۳)  $q_3$  و  $q_2$

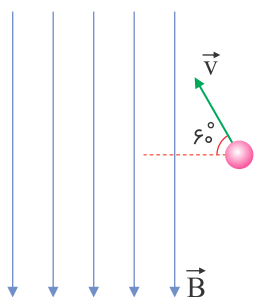
(۴) هیچ‌کدام از نیروها بر یکدیگر عمود نیستند.

مواد فرومغناطیس دارای چه ویژگی‌هایی هستند که باعث می‌شود خاصیت مغناطیسی قوی داشته باشند؟

(۱) رسانا بودن (۲) حوزه‌های مغناطیسی

(۳) دوقطبی‌های مغناطیسی (۴) اتم‌های با تعداد زیادی الکترون

مطابق شکل ذره‌ای با بار  $5 \mu C$  و تندی  $8000 \text{ m/s}$  وارد میدان مغناطیسی یکنواختی که به سمت پایین است، می‌شود. اندازه میدان مغناطیسی چند گاوس باشد تا در لحظه ورود به میدان به ذره نیروی مغناطیسی به بزرگی  $4 \times 10^{-6} \text{ N}$  وارد شود؟



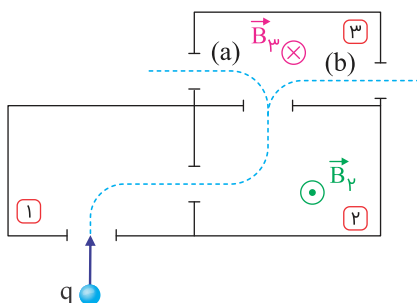
(۱) ۱

(۲)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۳)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

(۴) ۲

مطابق شکل زیر، بار الکتریکی  $q$  از سه ناحیه از فضا که در آن‌ها میدان مغناطیسی یکنواخت برون‌سو یا درون‌سو برقرار است عبور می‌کند. جهت میدان مغناطیسی در ناحیه (۱) و مسیر حرکت بار در ناحیه (۳) کدام است؟



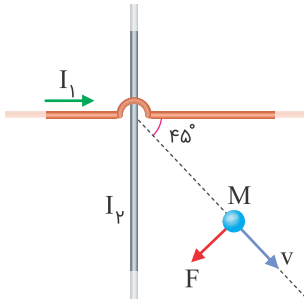
(۱) برون‌سو، a

(۲) برون‌سو، b

(۳) درون‌سو، a

(۴) درون‌سو، b

دو سیم راست و بلند و عمود برهم دارای جریان‌های  $I_1$  و  $I_2$  هستند و الکترونی که از نقطه  $M$  می‌گذرد تحت اثر نیروی  $F$  قرار می‌گیرد. کدام عبارت درست است؟



- (الف)  $I_2 > I_1$  باید به سمت پایین باشد و  $I_2 > I_1$   
 (ب)  $I_2 = I_1$  باید به سمت پایین باشد و  $I_2 = I_1$   
 (پ)  $I_2 \leq I_1$  باید به سمت بالا باشد و  $I_2 \leq I_1$   
 (ت)  $I_2 > I_1$  باید به سمت بالا باشد و  $I_2 > I_1$

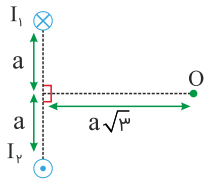
(۱) الف و ت

(۲) پ

(۳) پ و ت

(۴) ب

دو سیم راست موازی و حامل جریان، مطابق شکل عمود بر صفحه قرار گرفته‌اند. زاویه بین دو میدان مغناطیسی این دو سیم در نقطه  $O$  چند درجه است؟



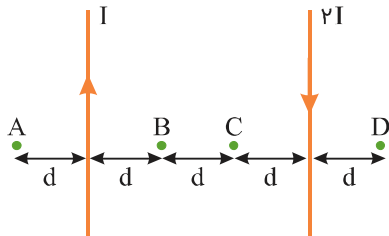
(۱)  $60^\circ$

(۲)  $90^\circ$

(۳)  $120^\circ$

(۴)  $180^\circ$

مطابق شکل زیر، دو سیم موازی و بسیار بلند و نازک حامل جریان در صفحه قرار دارند. در مقایسه بزرگی میدان مغناطیسی نقاط نشان داده شده، کدام رابطه درست است؟



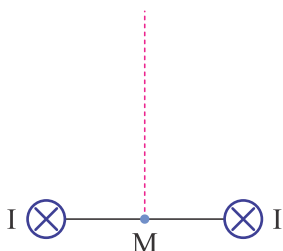
(۱)  $B_B = B_C < B_A = B_D$

(۲)  $B_C < B_B < B_D < B_A$

(۳)  $B_B = B_C > B_A = B_D$

(۴)  $B_C > B_B > B_D > B_A$

در شکل زیر دو سیم موازی حامل جریان درون سو عمود بر صفحه قرار دارند. روی عمود منصف خط واصل بین دو سیم از فاصله دور تا نقطه  $M$  وسط فاصله آن‌ها، بزرگی میدان مغناطیسی برآیندشان چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) پیوسته زیاد می‌شود.

(۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

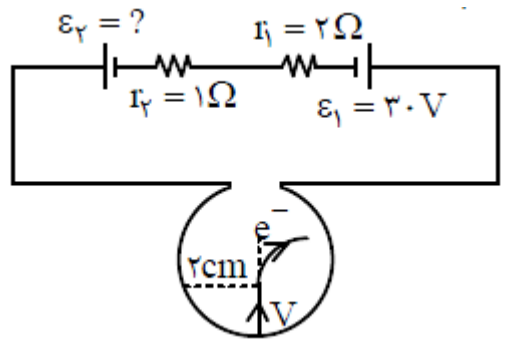
(۳) پیوسته کاهش می‌یابد.

(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

ذره‌ای با بار  $q = -25 \mu\text{C}$  عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت با اندازه  $8 \times 10^{-3} \text{ T}$  و جهت شمال به جنوب، وارد فضای میدان می‌شود. اگر این ذره از مسیر خود منحرف نشود، اندازه سرعت آن چند متر بر ثانیه بوده و جهت آن کدام است؟ (جرم ذره  $= 10^{-10} \text{ kg}$  و  $g = 10 \text{ N/kg}$ )

- (۱)  $5/005$ ، غرب به شرق
- (۲)  $5/05$ ، غرب به شرق
- (۳)  $5/005$ ، شرق به غرب
- (۴)  $5/05$ ، شرق به غرب

در مدار شکل زیر، اگر الکترونی با سرعت  $v = 500 \text{ m/s}$  در مرکز حلقه به طرف بالای صفحه حرکت کند، با نیروی  $1/68 \times 10^{-20}$  نیوتن به سمت راست منحرف می‌شود. هرگاه بار الکترون برابر  $1/6 \times 10^{-19}$  کولن باشد، مقدار  $\mathcal{E}_2$  چند ولت خواهد بود؟ ( $\pi \simeq 3$ ) و از مقاومت الکتریکی حلقه و سیم‌های رابط صرف نظر شود)



- (۱) ۳۹
- (۲) ۲۱
- (۳) ۵۱
- (۴) ۹

دو فلز A و B وقتی در یک میدان مغناطیسی قرار می‌گیرند، حجم حوزه‌های مغناطیسی فلز A به سختی تغییر می‌کند و پس از حذف میدان خارجی به حالت اول برمی‌گردد ولی در فلز B حجم حوزه‌ها به سهولت تغییر می‌کند و پس از حذف میدان خارجی به حالت اول برمی‌گردد. A و B به ترتیب کدام‌اند؟

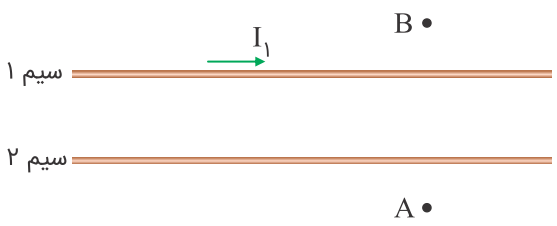
- (۱) پارامغناطیس و فرومغناطیس سخت
- (۲) فرومغناطیس نرم و پارامغناطیس
- (۳) فرومغناطیس سخت و فرومغناطیس نرم
- (۴) فرومغناطیس نرم و فرومغناطیس سخت

سه سیم مستقیم حامل جریان مطابق شکل در صفحه عمود بر صفحه کاغذ قرار دارند. اگر اندازه میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۲) در محل سیم‌های (۱) و (۳) به ترتیب  $200 \text{ G}$  و  $100 \text{ G}$  باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر یک متر از سیم (۲) از طرف سیم‌های (۱) و (۳) چند نیوتون و در چه جهتی است؟



- (۱)  $5/05$ ، راست
- (۲)  $5/07$ ، چپ
- (۳)  $5/01$ ، چپ
- (۴)  $5/07$ ، راست

مطابق شکل زیر دو سیم موازی و بلند حامل جریان و نقطه A در این صفحه قرار دارند. اگر میدان مغناطیسی برآیند (خالص) حاصل از این سیمها در نقطه A برابر با صفر باشد، به ترتیب جهت جریان در سیم (۲) و جهت میدان مغناطیسی برآیند در نقطه B کدام است؟



- (۱)  $\otimes, \leftarrow$
- (۲)  $\odot, \leftarrow$
- (۳)  $\otimes, \rightarrow$
- (۴)  $\odot, \rightarrow$

هندسه

نقطه A و خط d و صفحه P مفروض اند. در رسم خطی گذرا بر A و عمود بر خط d و موازی صفحه P، در کدام حالت، بی شمار جواب دارد؟

- (۱)  $d \in P$
- (۲)  $d \parallel P$
- (۳)  $d \perp P$
- (۴)  $d \cap P \neq \emptyset$

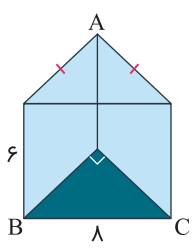
یک لوزی به قطرهای ۳ و ۴ واحد را حول قطر بزرگتر دوران می دهیم. حجم شکل حاصل کدام است؟

- (۱)  $4\pi$
- (۲)  $2\pi$
- (۳)  $\frac{3\pi}{2}$
- (۴)  $3\pi$

نقطه A و خط d و صفحه P مفروض اند. در رسم صفحه‌ای گذرا از نقطه A، موازی خط d و عمود بر صفحه P، در کدام حالت تعداد جوابها بی شمار است؟

- (۱)  $d \cap P = d$
- (۲)  $d \cap P \neq \emptyset$
- (۳)  $d \parallel P$
- (۴)  $d \perp P$

در شکل زیر، مستطیلی به ابعاد ۶ و ۸، یکی از وجههای منشوری با قاعده‌های مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است. سطح مقطع صفحه گذرنده از A، B و C با این منشور کدام است؟



- (۱)  $4\sqrt{17}$
- (۲)  $8\sqrt{17}$
- (۳)  $4\sqrt{13}$
- (۴)  $8\sqrt{13}$

۲۵

از دوران مثلث به اضلاع  $۵\sqrt{۲}$ ،  $۷$  و  $۱$  حول ضلع بزرگ‌تر، شکلی با چه حجمی تولید می‌شود؟

(۲)  $\frac{۴۹\sqrt{۲}\pi}{۳۰}$

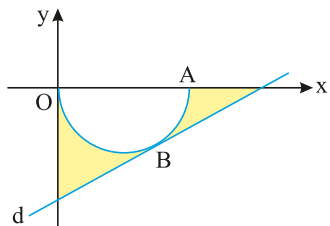
(۱)  $\frac{۴۹\pi}{۳۰}$

(۴)  $\frac{۵\sqrt{۲}\pi}{۷}$

(۳)  $\frac{۱۱\sqrt{۲}\pi}{۴۹}$

۲۶ مطابق شکل زیر، نیم‌دایره‌ای به قطر OA در نقطه B بر خط  $d$  به معادله  $۳x - ۴y - ۱۲ = 0$  مماس است. حجم شکل حاصل از دوران ناحیه سایه‌زده شده حول خط  $y = 0$  کدام است؟

۲۶



(۱)  $۵/۵\pi$

(۲)  $۶/۵\pi$

(۳)  $۷/۵\pi$

(۴)  $۸/۵\pi$

۲۷ مربعی به قطر یک را حول قطرش دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل چقدر است؟

۲۷

(۲)  $\frac{\pi}{۴}$

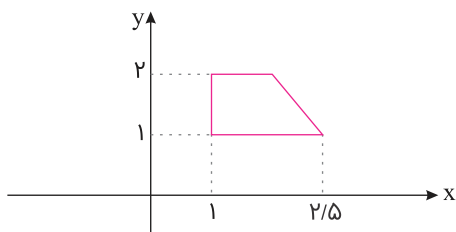
(۱)  $\frac{\pi}{۱۲}$

(۴)  $\pi$

(۳)  $\frac{\pi}{۸}$

۲۸ اگر از بین پاره‌خط‌های زیر، یکی از آن‌ها روی خط  $y = -۲x + ۶$  واقع باشد، حجم شکل حاصل از دوران این دوزنقه حول محور  $y$ ها تقریباً چقدر است؟ ( $\pi \simeq ۳$ )

۲۸



(۱)  $۱۲/۵$

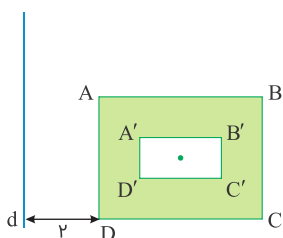
(۲)  $۳۱/۲۵$

(۳)  $۱۲/۲۵$

(۴)  $۱۵/۲۵$

۲۹ در شکل زیر، ABCD و A'B'C'D' مستطیل‌هایی هم‌مرکز به طول‌های ۴ و ۳ و عرض‌های ۲ و ۱ هستند. حجم حاصل از دوران این شکل حول محور d کدام است؟

۲۹



(۱)  $\frac{۹\pi}{۴}$

(۲)  $۶۰\pi$

(۳)  $۴۰\pi$

(۴)  $۶۴\pi$

۳۰

سه خط متمایز  $L_1$ ،  $L_2$  و  $L_3$  در فضا مفروض اند. کدام گزینه درست است؟

(۱) اگر این سه خط هم‌مرس باشند، در یک صفحه قرار دارند.

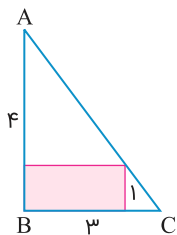
(۲) اگر این سه خط در یک صفحه باشند، باهم موازی‌اند.

(۳) اگر این سه خط موازی باشند، در یک صفحه قرار دارند.

(۴) اگر این سه خط دوجه‌دو متقاطع باشند، یا هم‌مرس‌اند یا در یک صفحه قرار دارند.

۳۱

مطابق شکل از مثلث  $ABC$  به اضلاع قائمه ۳ و ۴، یک مستطیل به عرض ۱ جدا شده است. از دوران شکل حاصل حول پاره‌خط  $AB$ ، شکل با چه حجمی تولید می‌شود؟



(۱)  $\frac{111\pi}{16}$

(۲)  $\frac{113\pi}{16}$

(۳)  $\frac{115\pi}{16}$

(۴)  $\frac{117\pi}{16}$

۳۲

مخروطی قائم به شعاع قاعده ۶ و ارتفاع ۹ را توسط صفحه‌ای موازی با قاعده آن و به فاصله ۶ از آن برش می‌زنیم. حجم قسمت پایینی آن کدام است؟

(۲)  $100\pi$

(۱)  $98\pi$

(۴)  $104\pi$

(۳)  $102\pi$

۳۳

مثلثی به اضلاع ۱۳، ۱۲ و ۵ را حول ضلع بزرگ آن دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل از دوران کدام است؟

(۲)  $\frac{3600}{13}\pi$

(۱)  $\frac{600}{169}\pi$

(۴)  $\frac{2400}{169}\pi$

(۳)  $\frac{1200}{13}\pi$

۳۴

یک لوزی با اقطار  $x$  و  $y$  ( $y > x$ ) را حول قطر بزرگ دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل کدام است؟

(۲)  $\frac{xy^2}{12}\pi$

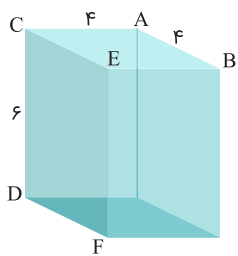
(۱)  $\frac{x^2y}{12}\pi$

(۴)  $\frac{x^2y}{24}\pi$

(۳)  $\frac{xy^2}{24}\pi$

۳۵

مکعب مستطیل زیر مفروض است. مساحت مقطع ایجادشده توسط صفحه گذرنده از یال  $AB$  و وسط دو یال  $CD$  و  $EF$  کدام است؟



(۱)  $16\sqrt{2}$

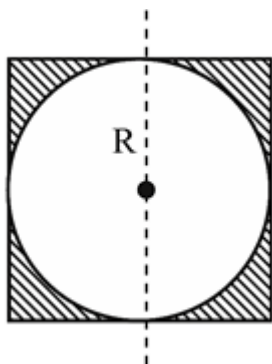
(۲) ۱۵

(۳) ۱۸

(۴) ۲۰



در شکل زیر دایره‌ای به شعاع  $R$  در یک مربع محاط شده است. حجم حاصل از دوران قسمت هاشورخورده حول خط مشخص شده چند برابر حجم حاصل از دوران قسمت هاشورنخورده است؟



- (۱)  $\frac{1}{3}$
- (۲)  $\frac{1}{2}$
- (۳)  $\frac{1}{4}$
- (۴)  $\frac{2}{5}$

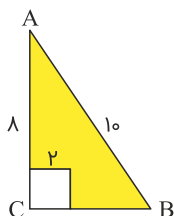
از دوران مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع  $2\sqrt{3}$  حول یک ارتفاع آن شکلی با کدام حجم حاصل می‌شود؟

- (۱)  $6\pi$
- (۲)  $12\pi$
- (۳)  $9\pi$
- (۴)  $3\pi$

در یک مکعب به طول یال  $4\sqrt{2}$ ، فاصلهٔ وسط هریک از دو وجه غیرموازی از یکدیگر چقدر است؟

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

در شکل زیر  $AC = 8$ ،  $AB = 10$  و طول ضلع مربع برابر ۲ است. اگر شکل را حول محور  $AC$  دوران دهیم، حجم حاصل از دوران قسمت رنگی کدام است؟



- (۱)  $96\pi$
- (۲)  $88\pi$
- (۳)  $288\pi$
- (۴)  $280\pi$

نقطه  $O$  و خط  $d$  در خارج صفحه  $P$  مفروض‌اند، در کدام حالت فقط یک خط گذرنده بر نقطه  $O$  موازی صفحه  $P$  و متقاطع با خط  $d$ ، وجود دارد؟

- (۱)  $d \subset P$
- (۲)  $d \parallel P$
- (۳)  $d \cap P \neq \emptyset$
- (۴) صفحهٔ گذرنده بر  $O$  و  $d$  موازی صفحه  $P$