

۱- اگر نمودار تابع $y = a \cos bx$ در یک دوره‌ی تناوب آن به صورت شکل زیر باشد، آن‌گاه حاصل $a.b$ کدام است؟ ($b > 0$)

- (۱) ۶
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۸

۲- حاصل عبارت $A = \frac{\sin 150^\circ + \cos^2 225^\circ}{\tan^2 225^\circ + \cot^2 150^\circ}$ کدام است؟

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

۳- حاصل $A = \cos^{-1}\left(-\frac{3}{5}\right) - \sin^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$ کدام است؟

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

۴- حاصل عبارت $A = \cos^{-1}\left(\sin \frac{\pi}{12}\right) + \tan^{-1}\left(\cot\left(\frac{-\pi}{7}\right)\right)$ کدام است؟

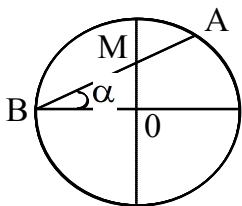
- (۱) $\frac{65\pi}{84}$
(۲) $\frac{5\pi}{84}$
(۳) $-\frac{5\pi}{84}$
(۴) $-\frac{65\pi}{84}$

۵- خط گذرا بر ابتدا و انتهای منحنی تابع $f(x) = \cos^{-1} x$ نمودار آن را با کدام عرض قطع می‌کند؟

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

۶- کم‌ترین مقدار عبارت $4 - 3 \cos x + 2 \sin^2 x$ کدام است؟

- (۱) -۹
(۲) -۷
(۳) -۶
(۴) -۵



۷- در شکل مقابل دو قطر دایره عمود برهم‌اند، $\frac{MA}{MB}$ برابر کدام است؟

- (۱) $\cos 2\alpha$
(۲) $\sin 2\alpha$
(۳) $2 \cos^2 \alpha$
(۴) $2 \sin^2 \alpha$

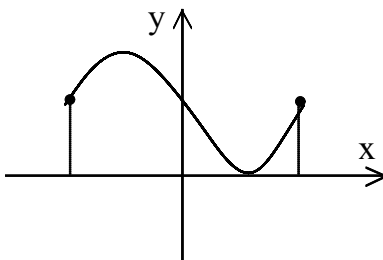
۸- شکل مقابل نمودار کدام تابع در بازه‌ی $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ است؟

(۱) $y = 1 + \sin\left(2x + \frac{\pi}{6}\right)$

(۲) $y = 1 + \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$

(۳) $y = 1 - \sin\left(2x + \frac{\pi}{6}\right)$

(۴) $y = 1 - \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$



۹- اگر $\sin x = 0.2$ باشد، حاصل عبارت $\sin(3\pi - x) + \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - 2\sin(x - \pi)$ کدام است؟

- (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۸ (۳) -۰/۲ (۴) -۰/۴

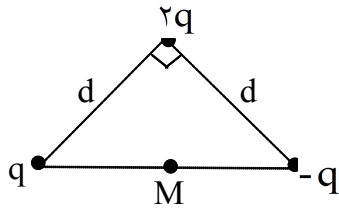
۱۰- اگر $\frac{7\pi}{6} \leq x \leq \frac{11\pi}{6}$ باشد بیشترین مقدار $\cotg x - \frac{(1 + \cos x)}{(\sin x)}$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) $\sqrt{3}$ (۴) ۲

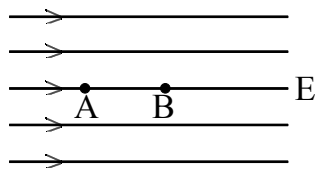
۱۱- دو بار الکتریکی هم نام $q_1 = 8\mu C$ و q_2 در فاصله r نیروی F بر هم وارد می‌کنند. اگر ۲۵ درصد از بار q_1 را برداشته به q_2 اضافه کنیم، بدون تغییر فاصله بارها نیروی متقابل بین آنها ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. مقدار اولیه q_2 چند میکروکولن است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲- در شکل روبه‌رو سه بار نقطه‌ای در رأس‌های یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند. بزرگی برآیند میدان الکتریکی در نقطه‌ی m (وسط وتر مثلث)، کدام است؟



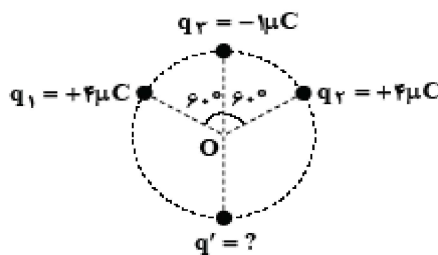
- (۱) $\frac{\sqrt{2}q}{4\pi\epsilon_0 d^2}$ (۲) $\frac{q}{\pi\epsilon_0 d^2}$
 (۳) $\frac{\sqrt{2}q}{\pi\epsilon_0 d^2}$ (۴) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 d^2}$



۱۳- در شکل مقابل میدان الکتریکی یکنواخت $E = 3000 \text{ N/C}$ و فاصله AB برابر با 2 cm است. اگر پتانسیل نقاط A و B را به ترتیب با V_A و V_B نشان دهیم،

$V_A - V_B$ چند ولت است؟

- (۱) -۶۰۰۰ (۲) ۶۰۰۰ (۳) -۶۰ (۴) ۶۰

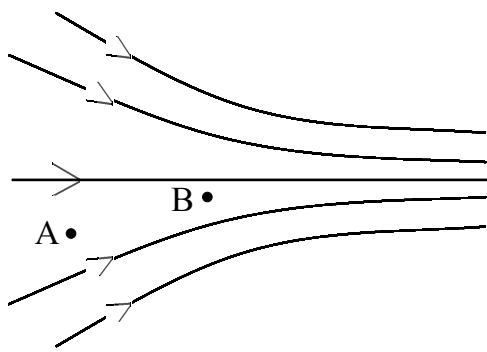


۱۴- در شکل روبه‌رو شعاع دایره 10 cm است. بار q' چند میکروکولن باشد تا میدان الکتریکی کل در مرکز دایره صفر شود؟

$$\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right)$$

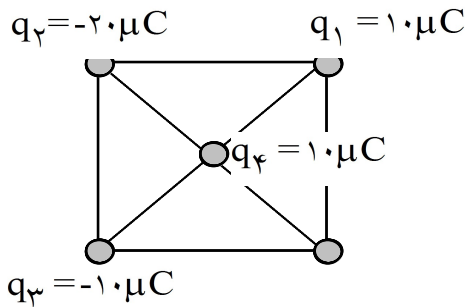
- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) -۷ (۴) ۷

۱۵- شکل روبه‌رو، میدان الکتریکی را در بخشی از فضا نشان می‌دهد. بار الکتریکی منفی را در این میدان از A تا B جابه‌جا می‌کنیم. در این جابه‌جایی، اندازه‌ی میدان الکتریکی می‌یابد. پتانسیل الکتریکی می‌یابد و انرژی پتانسیل الکتریکی بار می‌یابد.



- (۱) افزایش، کاهش، افزایش
- (۲) افزایش، افزایش، افزایش
- (۳) کاهش، کاهش، کاهش
- (۴) کاهش، افزایش، کاهش

۱۶- چهار بار الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل روبه‌رو در کنار هم ثابت شده‌اند. اگر طول ضلع مربع $\sqrt{2}$ متر باشد، بزرگی برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر



بار q_f چند نیوتون است؟ $(K = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

- (۱) $1/8$
- (۲) 9
- (۳) $1/8 \sqrt{2}$
- (۴) $9 \sqrt{2}$

۱۷- یک کره‌ی فلزی به شعاع ۵۰ cm روی پایه‌ی عایقی قرار دارد و چگالی سطحی بار الکتریکی آن $\frac{320 \mu C}{m}$ است.

اگر این کره را با سیم فلزی به کره‌ی فلزی مشابه بدون بار که آن هم روی پایه‌ی عایق قرار دارد وصل کنیم، چند الکترون از طریق سیم منتقل می‌شود؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} C, \pi = 3)$

- (۱) 5×10^{14}
- (۲) 2×10^{14}
- (۳) 3×10^{15}
- (۴) 6×10^{15}

۱۸- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، بار الکتریکی $q = -8 \mu C$ از نقطه‌ی A با پتانسیل الکتریکی ۶ ولت به نقطه‌ی B منتقل می‌شود. اگر کار نیروی میدان الکتریکی در این جابه‌جایی $32 \mu J$ باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟

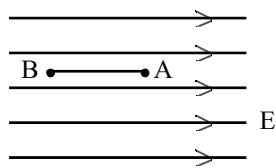
- (۱) -10
- (۲) -2
- (۳) 2
- (۴) 10

۱۹- استوانه‌های رسانای A و B هم‌جنس هستند و جرم A دو برابر جرم B و طول A شش برابر طول B است. اگر اختلاف پتانسیل دو سر استوانه‌ها مساوی باشد، شدت جریان گذرنده از B چند برابر A است؟

- (۱) 36
- (۲) 12
- (۳) 9
- (۴) 18

۲۰- بار الکتریکی $q = -4 \mu C$ مطابق شکل در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^5 \frac{V}{m}$ رها می‌شود. در

جابه‌جایی بار q از A تا B انرژی جنبشی بار، ۸ میلی‌ژول افزایش می‌یابد. $V_B - V_A$ چند کیلوولت است؟



- (۱) 2
- (۲) -2
- (۳) 200
- (۴) -200