



# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



## پیش آزمون شماره ۱ آبان ۱۳۹۸

### پرسشنامه

## اختصاصی ریاضی - فیزیک

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از سؤال	تا سؤال	محتوای آزمون	مدت پاسخ گویی
۱	حسابان (۱)	۲۰	۶۱	۸۰	فصل ۱ (صفحه ۱ تا ۳۶)	۳۰ دقیقه
۲	آمار و احتمال	۱۰	۸۱	۹۰	فصل ۱ درس ۱ و ۲ (صفحه ۱ تا ۲۵)	۱۵ دقیقه
۳	هندسه (۲)	۱۰	۹۱	۱۰۰	فصل ۱ تا ابتدای چندضلعی‌های محاطی و محیطی (صفحه ۹ تا ۲۳)	۱۵ دقیقه
۴	فیزیک (۲)	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	فصل ۱ تا ابتدای خازن (صفحه ۱ تا ۳۱)	۳۵ دقیقه
۵	شیمی (۲)	۲۰	۱۲۶	۱۴۵	فصل ۱ تا ابتدای نفت هدیه‌ای شگفت‌انگیز (صفحه ۱ تا ۲۸)	۲۰ دقیقه
	تعداد کل سؤال:	۸۵			مدت پاسخ گویی:	۱۱۵ دقیقه

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



۶۱. مجموع ۱۲ جمله اول دنباله هندسی  $\frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \dots$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{4095}{4}$  (۲)  $\frac{2045}{4}$  (۳)  $\frac{1022}{2}$  (۴)  $\frac{8191}{4}$

۶۲. در دنباله حسابی  $\dots, a_{11}, \dots, 10, 7, 4, \dots$  حاصل  $a_3 + a_6 + a_9 + \dots + a_{30}$  کدام است؟

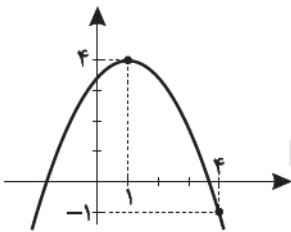
- (۱)  $-335$  (۲)  $-350$  (۳)  $-730$  (۴)  $-365$

۶۳. در ۲۰ جمله اول یک دنباله هندسی، مجموع جملات شماره فرد برابر ۲۰ و مجموع جملات شماره زوج برابر ۴۵ است؛ قدر نسبت این دنباله چقدر است؟

- (۱)  $\frac{4}{9}$  (۲)  $\frac{2}{3}$  (۳)  $\frac{3}{2}$  (۴)  $\frac{9}{4}$

۶۴. اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $2x^2 - x - 7 = 0$  باشند، حاصل  $2\alpha^3 - \gamma\alpha + \beta^2$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{27}{4}$  (۲)  $\frac{29}{4}$  (۳)  $\frac{29}{8}$  (۴)  $\frac{27}{8}$



۶۵. با توجه به شکل سهمی زیر، تفاضل صفرهای تابع سهمی کدام است؟

- (۱)  $\frac{12\sqrt{5}}{5}$  (۲) ۲ (۳)  $\frac{\sqrt{5}}{5}$  (۴)  $6\sqrt{5}$

۶۶. اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 + x - 5 = 0$  و  $\alpha^2 - \alpha$  و  $\beta^2 - \beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 12x + m = 0$  باشند، مقدار  $m$  کدام است؟

- (۱) ۱۵ (۲) -۵ (۳) ۱۰ (۴) -۲۰

۶۷. اگر ۲ و  $1-m$  و  $1+m$  صفرهای تابع  $f(x) = x^3 + ax^2 + x + b$  باشند، مقدار  $b$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۴

۶۸. پدر بزرگ برای اهدا به مهد کودک چند اسباب‌بازی یکسان، مجموعاً به قیمت ۶۰۰۰۰۰ تومان خرید. اگر او این کار را دو ماه به تأخیر می‌انداخت، به دلیل تورم قیمت هر اسباب‌بازی ۱۰۰۰۰ تومان افزایش می‌یافت و او با همان پول می‌توانست ۵ اسباب‌بازی کمتر بخرد. مجموع قیمت هر اسباب‌بازی قبل از تورم و بعد از تورم کدام است؟

- (۱) ۷۰۰۰۰ (۲) ۸۰۰۰۰ (۳) ۴۰۰۰۰ (۴) ۹۰۰۰۰

۶۹. تعداد ریشه‌های معادله  $\frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + 2x} - \frac{x^2 + 2x - 2}{x^2 + 2x - 4} = \frac{1}{3}$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۰. معادله  $\sqrt{-x-3} = 12 + x - x^2$  چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۱. در یک مستطیل طلایی نسبت طول به عرض آن برابر نسبت مجموع طول و عرض مستطیل به طول آن می‌باشد. نسبت عرض به طول این مستطیل کدام است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$  (۲)  $\sqrt{5}-1$  (۳)  $\sqrt{5}+1$  (۴)  $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$

۷۲. مجموع ریشه‌های معادله  $x - 3\sqrt{x+1} = -2$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶



محل انجام محاسبات

۷۳. معادله  $1-x^2=|x+1|$  چند ریشه حقیقی دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۴. اگر  $|2x+1| > |x+3| + |x-2|$ ، آنگاه حدود عبارت  $A = |x+4| - |x-5| + x$  کدام است؟

- (۱)  $-3 < A < 2$  (۲)  $-5 < A < 10$  (۳)  $-10 < A < 5$  (۴)  $-9 < A < 6$

۷۵. برای آنکه خط افقی  $y = K^2$  نمودار تابع  $f(x) = |x^2 - 4x|$  را حداقل در ۳ نقطه قطع کند، حدود  $K$  کدام باید باشد؟

- (۱)  $[-2, 2]$  (۲)  $[-4, 4] - \{0\}$  (۳)  $[-2, 2] - \{0\}$  (۴)  $(-2, 2)$

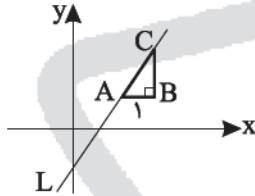
۷۶. اگر در دنباله هندسی غیرافزایشی  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ ، نسبت مجموع ۱۶ جمله اول دنباله به مجموع ۸ جمله اول آن برابر ۱۷ باشد، آنگاه مجموع جملات شماره‌های زوج کدام است؟

- (۱)  $2046\sqrt{2}$  (۲)  $1023\sqrt{2}$  (۳)  $-2046\sqrt{2}$  (۴)  $-1023\sqrt{2}$

۷۷. فاصله دو خط  $3x - 4y - 1 = 0$  و  $8y - 6x = 5$  کدام است؟

- (۱)  $0/3$  (۲)  $0/7$  (۳)  $1/2$  (۴)  $0/6$

۷۸. با توجه به شکل زیر اگر معادله خط  $L$  به صورت  $3x - 2y = 5$  و  $AB = 1$  باشند، آنگاه طول ضلع  $AC$  کدام است؟



- (۱)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$

- (۲)  $\sqrt{13}$

- (۳)  $\frac{3}{2}$

- (۴)  $\frac{\sqrt{13}}{2}$

۷۹. نقاط  $A(2, 1)$ ،  $B(0, -2)$  و  $C(6, -4)$  سه رأس مثلث  $ABC$  هستند. اگر  $H$  و  $M$  به ترتیب پای ارتفاع  $AH$  و میانه  $AM$  باشند، طول  $MH$  کدام است؟

- (۱)  $7\sqrt{10}$  (۲)  $5\sqrt{10}$  (۳)  $\frac{5\sqrt{10}}{10}$  (۴)  $\frac{7\sqrt{10}}{10}$

۸۰. خط  $4x + 2y - 1 = 0$  عمود منصف پاره‌خطی است که دو نقطه  $A(2, m)$  و  $B(m-1, n)$  را به هم وصل می‌کند؟ مقدار  $n$  کدام است؟

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

**مدت پاسخ‌گویی: ۱۵ دقیقه**

**آمار و احتمال**

۸۱. در جدول ارزش گزاره‌ها برای نمایش ارزش  $p \wedge (q \vee r)$  در ستون آخر، چند حرف «د» وجود دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۸۲. درباره عبارت «اگر می‌خواهی موفق شوی، تلاش کن» کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) گزاره مرکب از نوع شرطی است. (۲) گزاره مرکب از نوع عطفی است. (۳) گزاره ساده است (مرکب نیست). (۴) گزاره نیست.

۸۳. جای خالی با چه عبارتی، به یک گزاره درست تبدیل می‌شود؟

«..... برای  $(a < b) \wedge (c > 0)$ ، این است که  $(ac < bc)$ »

- (۱) شرط لازم (۲) شرط کافی (۳) شرط لازم و کافی (۴) نه شرط لازم و نه شرط کافی

۸۴. اگر  $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid |x-3| \leq 1\}$  باشد، کدام گزاره نادرست است؟

- (۱)  $\exists x \in A; \frac{2x+5}{x+1} \in \mathbb{Z}$  (۲)  $\forall x \in A; \frac{4x}{x} \in \mathbb{N}$  (۳)  $\exists x \in A; 2x^2 - 4x + 1 \leq 0$  (۴)  $\forall x \in A; 2x^2 - 3 \neq 0$



۸۵. نقیض گزارهٔ سوری «  $\exists x \in (-\frac{1}{4}, +\infty); x^2 - x \leq \frac{1}{4}$  » کدام است؟

(۱)  $\forall x \in (-\frac{1}{4}, +\infty); x^2 - x > \frac{1}{4}$

(۲)  $\forall x \in (-\frac{1}{4}, +\infty); x^2 - x \leq -\frac{1}{4}$

(۳)  $\forall x \in (-\infty, \frac{1}{4}); x^2 - x > \frac{1}{4}$

(۴)  $\forall x \in (-\infty, \frac{1}{4}); x^2 - x \leq -\frac{1}{4}$

۸۶. نقیض گزارهٔ «در هر دانشگاهی در ایران، دانشجوی دختری پیدا می‌شود که در رشتهٔ ریاضی تحصیل می‌کند.» در کدام گزینه آمده است؟

(۱) دانشگاهی در ایران هست که تمام دانشجویان آن، پسر هستند.

(۲) دانشگاهی در ایران هست که تمام دانشجویان پسر آن، ریاضی می‌خوانند.

(۳) در تمام دانشگاه‌های ایران، هیچ دختری پیدا نمی‌شود که ریاضی بخواند.

(۴) دانشگاهی در ایران وجود دارد که دانشجوی دختری که در رشتهٔ ریاضی تحصیل کند، ندارد.

۸۷. اگر تعداد عضوهای مجموعهٔ A را دو برابر کنیم، تعداد زیرمجموعه‌های مجموعهٔ جدید از ۵ برابر تعداد

زیرمجموعه‌های مجموعهٔ A، ۲۴ واحد بیشتر می‌شود؛ مجموعهٔ جدید چند زیرمجموعه دارد؟

(۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۶۴ (۴) ۲۵۶

۸۸. مجموعهٔ ۵ عضوی  $A = \{a, b, c, d, e\}$  را به چند روش می‌توان به دو زیرمجموعهٔ افزاز کرد، به طوری که a و b

با هم در یک زیرمجموعه نباشند؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۸ (۴) ۶

۸۹. برای اثبات قضیهٔ «تهی زیرمجموعهٔ هر مجموعهٔ دلخواه دیگر می‌باشد.» به روش عضوگیری دلخواه، کدام گزینه مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

(۱) درستی گزارهٔ شرطی به انتفای مقدم

(۲) هم‌ارزی گزارهٔ شرطی با عکس نقیض خود

(۳) هم‌ارزی مقدم و تالی در گزارهٔ شرطی

(۴) درستی گزارهٔ شرطی به صدق تالی (درست بودن تالی)

۹۰. کدام گزینه برای تساوی دو مجموعهٔ A و B شرط کافی است؟

(۱)  $n(A) = n(B)$

(۲)  $(A \subseteq B) \wedge (B \subseteq A)$

(۳)  $(A \subseteq B) \vee (B \subseteq A)$

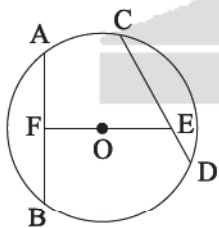
(۴)  $\forall x: x \in A \Rightarrow x \in B$

هندسه

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵ دقیقه

۹۱. در شکل مقابل O مرکز دایره است و می‌دانیم  $CE = ۱۷$ ،  $ED = ۵$  و  $AF = FB = ۱۱$  است. اگر مساحت

مثلث OCE برابر با ۶۸ واحد مربع باشد، اندازهٔ EF کدام است؟



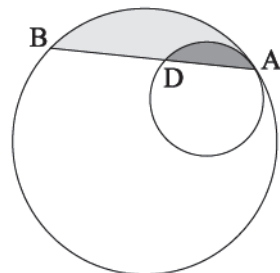
(۱) ۱۶

(۲) ۱۷

(۳) ۱۸

(۴) ۲۰

۹۲. دو دایره در نقطهٔ A مماس داخل هستند. اگر نسبت مساحت قطعهٔ سیاه به مساحت ناحیهٔ هاشور خورده ۱ به ۲ باشد، نسبت مساحت دایرهٔ کوچک‌تر به بزرگ‌تر کدام است؟



(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

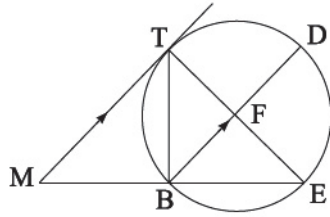
(۳)  $\frac{1}{4}$

(۴)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$



محل انجام محاسبات

۹۳. از نقطه M مماس MT و قاطع MBE را بر دایره رسم کرده ایم. اگر وتر BD با مماس MT موازی باشد، چه تعداد از گزاره های زیر درست است؟



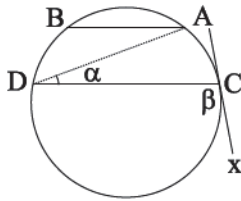
الف)  $MT^2 = MB \cdot BE$

ب)  $\Delta TFB \sim \Delta TBE$

ج)  $BT^2 = TF \cdot TE$

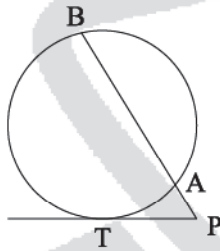
- (۱) ۰  
(۲) ۱  
(۳) ۲  
(۴) ۳

۹۴. در شکل زیر، وتر AB برابر شعاع دایره و  $AB \parallel CD$ ، زاویه  $\beta = 4\alpha$  و CX مماس بر دایره است. کمان BD چند درجه است؟



- (۱) ۵۰  
(۲) ۶۰  
(۳) ۷۰  
(۴) ۷۵

۹۵. PT بر دایره در نقطه T مماس است و فاصله مرکز دایره از قاطع PB برابر ۲ واحد است. اگر بدانیم  $PT = 2PA = 4$ ، فاصله مرکز دایره تا خط مماس کدام است؟



- (۱)  $\sqrt{13}$   
(۲)  $2\sqrt{3}$   
(۳)  $\sqrt{11}$   
(۴)  $\sqrt{10}$

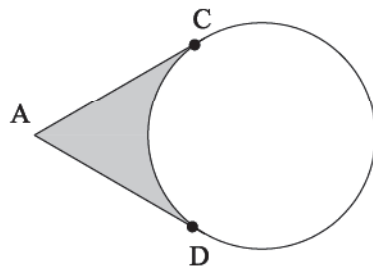
۹۶. مربع ABCD به ضلع ۳ مفروض است. دایره ای از نقطه B می گذرد و بر اضلاع AD و CD مماس می شود. اگر این دایره ضلع BC را در نقطه E نیز قطع کند، طول CE چقدر خواهد بود؟

- (۱)  $9 - 6\sqrt{2}$  (۲)  $8 - 4\sqrt{3}$  (۳)  $5 - 3\sqrt{2}$  (۴)  $9 - 4\sqrt{3}$

۹۷. سه دایره در یک صفحه طوری قرار گرفته اند که هر دو دایره برهم مماس خارج هستند. چند خط وجود دارد که دقیقاً به دو دایره از این سه دایره مماس باشد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۹۸. زاویه بین دو مماس رسم شده از نقطه A بر دایره  $C(O, r)$  برابر ۶۰ درجه است. مساحت قسمت مشخص شده کدام است؟



- (۱)  $r^2(\sqrt{3} + \frac{\pi}{3})$   
(۲)  $r^2(\sqrt{2} - \frac{\pi}{3})$   
(۳)  $r^2(\sqrt{3} - \frac{\pi}{3})$   
(۴)  $r^2(\sqrt{2} + \frac{\pi}{3})$

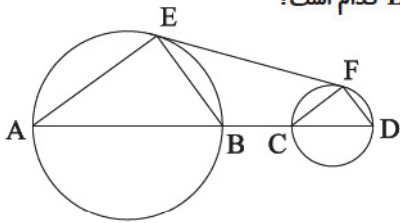
۹۹. دو دایره  $C(O, 2)$  و  $C'(O', 3)$  در نقطه A مماس هستند و پاره خط  $TT'$  بر هر دو دایره مماس است. اگر

در مثلث متساوی الساقین OAT طول قاعده AT برابر  $4\sqrt{\frac{2}{5}}$  باشد، طول پاره خط  $AT'$  چقدر است؟

- (۱)  $4\sqrt{\frac{2}{5}}$  (۲)  $6\sqrt{\frac{2}{5}}$  (۳)  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$  (۴)  $\frac{5\sqrt{2}}{2}$



۱۰۰. نقاط  $A, B, C, D$  مطابق شکل روی یک خط قرار دارند.  $AB = 14$  و  $BC = CD = 4$  است. اگر مماس  $EF$  مشترک خارجی دوابری به اقطار  $AB$  و  $CD$  باشد و نقطه  $M$  محل تقاطع امتدادهای  $AE$  و  $DF$  و نقطه  $N$  محل تقاطع امتدادهای  $BE$  و  $CF$  باشد، مجموع اقطار چهار ضلعی  $EMFN$  کدام است؟

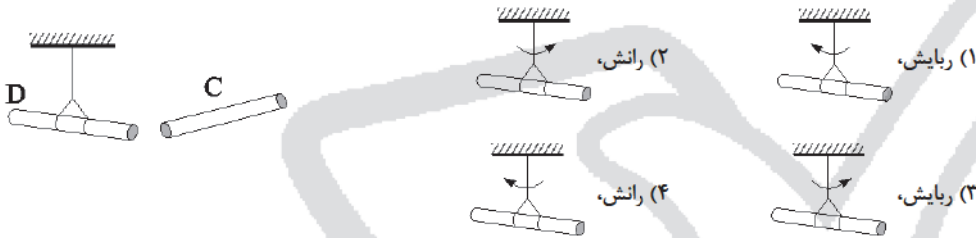


- (۱) ۲۶  
(۲) ۲۵  
(۳) ۲۴  
(۴) ۲۳

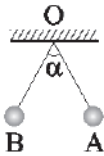
مدت پاسخ‌گویی: ۳۵ دقیقه

فیزیک

۱۰۱. هنگامی که میله خنثی  $A$  را با میله خنثی  $B$  مالش دهیم  $A$  دارای بار منفی و هنگامی که میله خنثی  $A$  را با میله خنثی  $C$  مالش دهیم  $A$  دارای بار مثبت می‌شود. اگر میله خنثی  $C$  را با میله خنثی  $B$  مالش دهیم و سپس مطابق شکل میله  $C$  را به میله شیشه‌ای  $D$  با بار مثبت نزدیک کنیم، کدام گزینه در مورد نوع نیرویی که  $C$  به  $D$  وارد می‌کند و جهت چرخش  $D$  درست است؟



۱۰۲. دو کره فلزی مشابه با بارهای الکتریکی یکسان با نخ ابریشمی از نقطه  $O$  آویزان هستند. اگر بار کره  $A$  را تخلیه کنیم چه اتفاقی می‌افتد؟

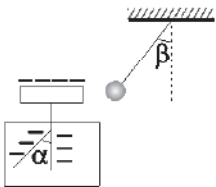


- (۱) هر دو کره در راستای قائم کنار هم قرار می‌گیرند.  
(۲) فقط کره  $A$  در راستای قائم قرار می‌گیرد.  
(۳) ابتدا دو کره در راستای قائم با هم تماس پیدا کرده و سپس در فاصله کمتر از حالت قبل از هم قرار می‌گیرند.  
(۴) ابتدا دو کره در راستای قائم با هم تماس پیدا کرده و سپس در فاصله بیشتر از حالت قبل از هم قرار می‌گیرند.

۱۰۳. دو ذره  $A$  و  $B$  با جرم‌های  $m_A$  و  $m_B = 2m_A$  و بار  $q_A$  و  $q_B$  در نزدیکی هم قرار دارند، اگر بر هر ذره تنها نیروی الکترواستاتیکی ذره دیگر وارد شود و تحت تأثیر این نیرو هر ذره شتاب بگیرد، شتاب ذره  $A$  چند برابر شتاب ذره  $B$  است؟

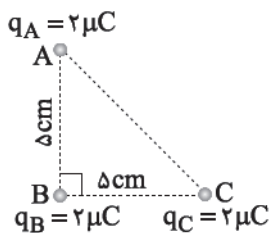
- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳)  $\frac{1}{2}$   
(۴) اطلاعات سؤال کافی نیست

۱۰۴. در شکل مقابل، کلاهک الکتروسکوپ بارداری را به تدریج به آونگ رسانای خنثی نزدیک می‌کنیم، زاویه  $\alpha$  و  $\beta$  چگونه تغییر می‌کند؟

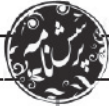


- (۱) کاهش - کاهش  
(۲) افزایش - افزایش  
(۳) کاهش - افزایش  
(۴) افزایش - کاهش

۱۰۵. در شکل زیر بار  $q = 4\mu C$  را در وسط ضلع قرار دهیم تا بزرگی برآیند نیروی وارد بر آن بیشترین مقدار باشد؟

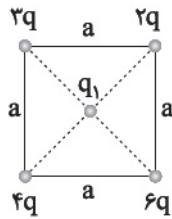


- (۱)  $AB$   
(۲)  $BC$   
(۳)  $AC$   
(۴) در هر سه حالت نیروی یکسانی وارد می‌شود.



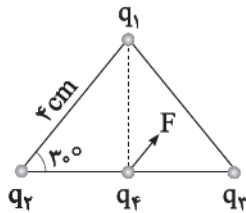
محل انجام محاسبات

۱۰۶. در شکل روبه‌رو برآیند نیروهای وارد بر بار  $q_1$  برابر  $F$  است. اگر طول هر ضلع مربع را دو برابر کنیم، برآیند نیروهای وارد بر  $q_1$  چند  $F$  می‌شود؟



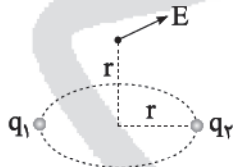
- (۱)  $\frac{1}{2}$   
 (۲)  $\frac{1}{4}$   
 (۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$   
 (۴)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۱۰۷. سه بار نقطه‌ای  $|q_1| = |Q|$ ،  $q_2 = +q$  و  $q_3 = -q$  در سه رأس یک مثلث متساوی‌الساقین ثابت شده‌اند. اگر بردار  $\vec{F}$  برآیند نیروی وارد بر  $q_4$  و این بردار موازی خط واصل بین دو بار  $q_1$  و  $q_2$  باشد،  $\frac{q}{Q}$  برابر کدام گزینه می‌باشد؟



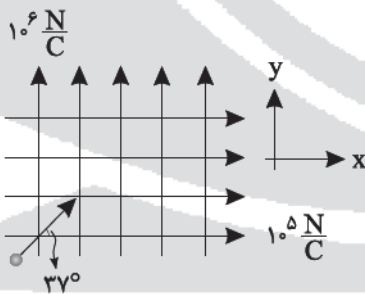
- (۱)  $\frac{2\sqrt{3}}{9}$   
 (۲)  $\frac{-2\sqrt{3}}{9}$   
 (۳)  $\frac{-3\sqrt{3}}{2}$   
 (۴)  $\frac{+3\sqrt{3}}{2}$

۱۰۸. در شکل روبه‌رو اگر میدان خالص در جهت نشان داده شده باشد، کدام گزینه در مورد بارهای الکتریکی درست است؟



- (۱)  $|q_1| < |q_2| - q_2, q_1 > 0$   
 (۲)  $|q_1| > |q_2| - q_2, q_1 < 0$   
 (۳)  $|q_1| > |q_2| - q_2 < 0, q_1 > 0$   
 (۴)  $|q_1| < |q_2| - q_2 < 0, q_1 > 0$

۱۰۹. در شکل روبه‌رو در ناحیه‌ای از فضا دو میدان الکتریکی عمود بر هم را نشان می‌دهد، ذره‌ای با جرم ناچیز و بار  $q = -2\mu C$  وارد این فضا می‌شود، بردار نیروی خالص وارد بر این بار چند نیوتون است؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$ )

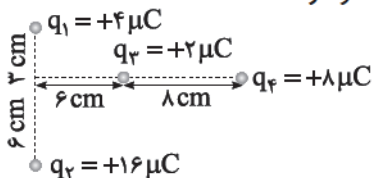


- (۱)  $-0.2\vec{i} + 2\vec{j}$   
 (۲)  $-0.2\vec{i} - 2\vec{j}$   
 (۳)  $-0.1\vec{i} - \vec{j}$   
 (۴)  $-2\vec{i} + 0.2\vec{j}$

۱۱۰. دو شمع روشن یکی در نزدیکی و دیگری در فاصله دوری از کلاهک مولد وان دوگراف باردار قرار می‌دهیم. مشاهده می‌شود:

- (۱) شعله نزدیک‌تر به سوی کلاهک با بار مثبت منحرف شده و شمع دورتر به دلیل ضعیف بودن میدان تغییر محسوسی نمی‌کند.  
 (۲) شعله نزدیک‌تر سبب گرم شدن مولد شده و با ایجاد یک جریان هوایی سبب حرکت دو شعله می‌شود.  
 (۳) شعله نزدیک‌تر به سوی کلاهک با بار منفی منحرف می‌شود و شمع دورتر به دلیل ضعیف بودن میدان تغییر چندانی نمی‌کند.  
 (۴) مولد وان دوگراف باردار تأثیری بر شعله‌ها ندارد.

۱۱۱. بارهای الکتریکی  $q_1$ ،  $q_2$ ،  $q_3$  و  $q_4$  مطابق شکل روبه‌رو قرار گرفته‌اند. بار الکتریکی  $q_4$  را چند سانتی‌متر و در کدام جهت جابه‌جا کنیم تا میدان حاصل از بارها در نقطه  $O$  برابر صفر شود؟

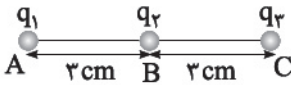


- (۱) ۲۶cm به سمت راست  
 (۲) ۲۶cm به سمت چپ  
 (۳) ۱۷cm به سمت چپ  
 (۴) ۱۷cm به سمت راست



۱۱۲. سه ذره با بارهای  $q_1 = 2.5 \mu C$  ،  $q_2 = -1 \mu C$  و  $q_3 = 4 \mu C$  در نقطه‌های A ، B ، C مطابق شکل زیر ثابت

شده‌اند. نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_3$  چند نیوتون است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

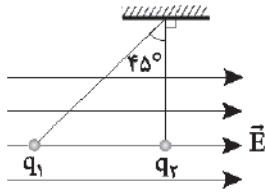


- (۱) ۴۰  
(۲) ۲۵  
(۳) ۱۵  
(۴) ۳۰

۱۱۳. در فضایی یک میدان الکتریکی یکنواخت افقی به بزرگی  $E = 200 \frac{N}{C}$  موجود است. دو بار نقطه‌ای

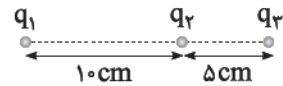
$q_1 = -2 \mu C$  و  $q_2 = +2 \mu C$  مطابق شکل، در این میدان قرار گرفته‌اند و در حال تعادل هستند. وزن گلوله ۱

چند نیوتن است؟



- (۱)  $\sqrt{2} \times 10^{-4}$   
(۲)  $2 \times 10^{-4}$   
(۳)  $2\sqrt{2} \times 10^{-4}$   
(۴)  $4 \times 10^{-4}$

۱۱۴. در شکل روبه‌رو، برآیند نیروهای وارد بر هر یک از بارهای نقطه‌ای برابر صفر است. کدام  $\frac{q_3}{q_2}$  است؟

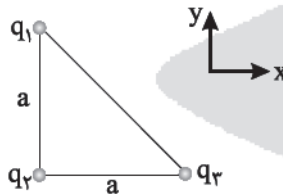


- (۱)  $\frac{1}{4}$   
(۲)  $-\frac{9}{4}$   
(۳)  $\frac{3}{7}$   
(۴)  $-\frac{3}{2}$

۱۱۵. مطابق شکل سه بار نقطه‌ای مشابه در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای قرار دارد. در این حالت برآیند نیروهای وارد

بر  $q_2$  با راستای منفی محور x زاویه  $\theta$  می‌سازد. اگر بار  $q_1$  را دو برابر کنیم، برآیند نیروهای وارد بر  $q_2$  با

راستای منفی محور x زاویه  $\theta'$  می‌سازد. کدام گزینه درست است؟



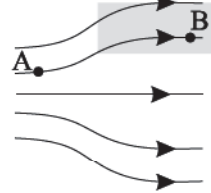
- (۱)  $\theta = \theta'$   
(۲)  $\theta > \theta'$   
(۳)  $\theta < \theta'$

(۴) بسته به شرایط می‌تواند هر سه گزینه درست باشد.

۱۱۶. شکل زیر خط‌های میدان الکتریکی غیریکنواختی را نشان می‌دهد. اگر ذره‌ای با بار +q از نقطه A تا B جابجا

کنیم انرژی پتانسیل الکتریکی بار از  $U_A$  به  $U_B$  رسیده و پتانسیل نقاط A و B برابر  $V_A$  و  $V_B$  است. کدام

گزینه درست است؟

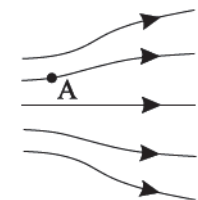


- (۱)  $V_B > V_A$  ،  $U_B < U_A$   
(۲)  $V_B < V_A$  ،  $U_B > U_A$   
(۳)  $V_B > V_A$  ،  $U_B > U_A$   
(۴)  $V_B < V_A$  ،  $U_B < U_A$

۱۱۷. شکل زیر خط‌های میدان الکتریکی غیریکنواختی را نشان می‌دهد. اگر ذره‌ای با بار  $+2 \mu C$  و جرم  $1/8 mg$  را

از نقطه A با پتانسیل  $V_A = 4V$  رها کنیم، این ذره تا نقطه B با پتانسیل  $|V_B| = 5V$  جابه‌جا می‌شود. تندی

این ذره در نقطه B برابر چند متر بر ثانیه می‌باشد؟ (از اثر نیروی گرانش صرف نظر کنید)



- (۱)  $2\sqrt{5}$   
(۲)  $\sqrt{10}$   
(۳)  $2\sqrt{6}$   
(۴)  $\sqrt{6}$



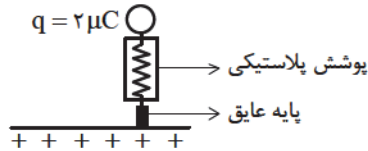


محل انجام محاسبات

۱۱۸. یک مرتبه یک پروتون را در یک میدان الکتریکی یکنواخت رها کرده تا یک متر جابه‌جا شود و بار دیگر یک الکترون را در همان میدان رها می‌کنیم تا یک متر جابه‌جا شود. کدام کمیت برای آن دو یکسان نیست؟

- (۱) افزایش انرژی جنبشی  
(۲) کاهش انرژی پتانسیل الکتریکی  
(۳) قدرمطلق تغییر پتانسیل الکتریکی  
(۴) افزایش تندی

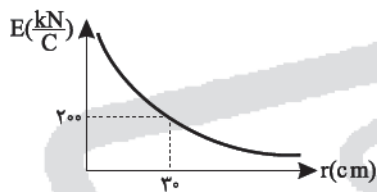
۱۱۹. در شکل روبه‌رو با اعمال میدان، انرژی پتانسیل ذخیره شده در فنر متصل به ذره باردار  $q = 2 \mu\text{C}$  ،  $10 \text{ mJ}$  می‌شود و فنر  $4 \text{ cm}$  تغییر طول می‌دهد، میدان الکتریکی یکنواخت چند  $\frac{\text{N}}{\text{C}}$  است؟



(از جرم و تأثیر نیروی وزن به ذره باردار صرف‌نظر کنید.)

- (۱)  $5 \times 10^5$   
(۲)  $10^5$   
(۳)  $1,25 \times 10^5$   
(۴)  $2,5 \times 10^5$

۱۲۰. نمودار میدان الکتریکی بر حسب فاصله ذره باردار  $q$  به صورت زیر است. بار  $q$  چند میکروکولن است؟

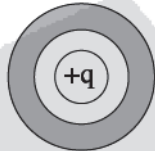


$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۱۲۱. در شکل زیر بار  $+q$  را در مرکز پوسته کروی که شعاع داخلی آن  $3 \text{ cm}$  و شعاع خارجی آن  $6 \text{ cm}$  می‌باشد قرار می‌دهیم. اگر چگالی سطحی کره داخلی  $80 \frac{\mu\text{C}}{\text{m}^2}$  باشد، با وصل کردن کره خارجی به زمین به وسیله سیم

رسانا چند الکترون از زمین به کره منتقل می‌شود؟ ( $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$  ,  $\pi = 3$ )

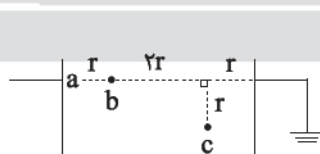


- (۱)  $5,4 \times 10^{18}$   
(۲)  $5,4 \times 10^{12}$   
(۳)  $7,2 \times 10^{18}$   
(۴)  $7,2 \times 10^{12}$

۱۲۲. یک رسانای الکتریکی منزوی، مقداری بار مثبت دارد. در نقاطی که سطح رسانا نوک تیزتر است .....

- (۱) مقدار بار الکتریکی بیشتر است.  
(۲) پتانسیل الکتریکی بیشتر است.  
(۳) تراکم توزیع بار بیشتر است.  
(۴) میدان الکتریکی بر سطح مماس است.

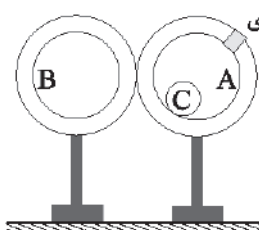
۱۲۳. در شکل مقابل دو صفحه فلزی طوری مقابل هم قرار دارند که میدان الکتریکی یکنواختی بین آنها تشکیل شده است. اگر  $V_C - V_B = 5 \text{ V}$  باشد، پتانسیل نقطه  $a$  برابر چند ولت است؟



- (۱) ۱۰  
(۲) ۲۰  
(۳) -۱۰  
(۴) -۲۰

۱۲۴. مطابق شکل دو کره رسانای مشابه  $A$  و  $B$  توخالی و بدون بار در کنار هم قرار دارند. اگر گوی  $C$  با بار  $q$  را درون

کره  $A$  برده و با آن تماس دهیم و سپس از کره خارج کنیم، کدام گزینه در مورد بار هر کره درست می‌باشد؟



- (۱)  $q_A = q_B = q_C = \frac{q}{3}$   
(۲)  $q_B = 0$  ,  $q_A = q_C = \frac{q}{2}$   
(۳)  $q_C = 0$  ,  $q_A = q_B = \frac{q}{2}$   
(۴)  $q_A = 0$  ,  $q_B = q_C = \frac{q}{2}$



۱۲۵. یک مخروط فلزی توخالی که دارای بار الکتریکی مثبت است، روی پایه عایق قرار دارد. اگر یک آونگ الکتریکی دارای بار مثبت را به مخروط نزدیک کنیم، در نقطه ..... انحراف بیشتری دیده می شود، زیرا ..... در این نقطه بیشتر است.



- ۱) A، پتانسیل الکتریکی
- ۲) B، پتانسیل الکتریکی
- ۳) A، چگالی سطحی
- ۴) B، چگالی سطحی

شیمی

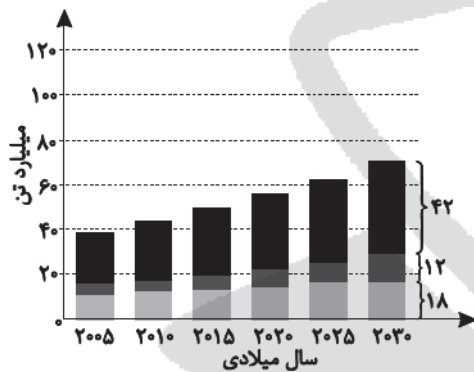
مدت پاسخ گویی: ۲۰ دقیقه

۱۲۶. چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

- الف) همه مواد طبیعی به طور مستقیم یا غیر مستقیم از کره زمین به دست می آیند.
- ب) تایلر خودرو با فراوری مواد نفتی و فولاد از فراوری هماتیت به دست می آید.
- ج) میزان بهره برداری از منابع الزاماً نشان دهنده توسعه یک کشور است.
- د) استکان از شن و ماسه و بشقاب ملامینه از خاک چینی ساخته شده است.

۴ (۱)                      ۳ (۲)                      ۲ (۳)                      ۱ (۴)

۱۲۷. با توجه به نمودار زیر که میزان تولید و یا مصرف نسبی مواد در جهان را نشان می دهد، در میان موارد زیر چند عبارت درست است؟



- الف) از سال ۲۰۰۵ تا به امروز همواره میزان مصرف مواد معدنی از سوخت های فسیلی بیشتر بوده است.
- ب) از سال ۲۰۱۰ به بعد همواره آهنگ رشد استخراج فلزات از مواد معدنی بیشتر بوده است.
- ج) به طور کلی میزان رشد و بهره برداری از فلزها در جهان بیشتر از سوخت های فسیلی است.
- د) پیش بینی می شود در سال ۲۰۳۰ حدوداً در مجموع  $72 \times 10^{12}$  کیلوگرم از این مواد در جهان استخراج و مصرف خواهد شد.

۴ (۱)                      ۳ (۲)                      ۲ (۳)                      ۱ (۴)

۱۲۸. با توجه به جدول زیر چند مورد از مطالب عنوان شده نادرست است؟ (نمادهای به کار رفته فرضی می باشند)

گروه \ دوره	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲		H	E	A
۳	D	C		B
۴			G	
۵	F			

- الف) B بیشترین خصلت نافلزی را دارد.
- ب) شعاع اتمی F از D بزرگ تر است.
- ج) واکنش پذیری  $A > E > H$  است.
- د) خصلت فلزی D بیشتر از B است.

۴ (۴)                      ۳ (۳)                      ۲ (۲)                      ۱ (۱)

۱۲۹. اگر تعداد الکترون های زیرلایه  $3p$  اتم عنصر X، سه برابر تعداد الکترون های زیرلایه  $3d$  آن باشد، کدام مطلب در مورد آن درست است؟

- ۱) عدد اتمی آن ۲۳ است.
- ۲) فعالیت شیمیایی آن از Fe کمتر است.
- ۳) با کلر می تواند ترکیب  $XCly$  بدهد.
- ۴) آرایش الکترونی یون  $X^{2+}$  به صورت  $[Ar] 3d^3$  است.



محل انجام محاسبات

۱۳۰. آرایش الکترونی کاتیون در  $\text{NiCl}_2$  کدام است؟ (Ni در دوره چهارم و گروه ۱۰ جدول تناوبی جای دارد.)



۱۳۱. اختلاف عدد اتمی اولین و آخرین عنصر واسطه جدول چند است و چه تعداد عنصر میان آن دو یافت می‌شود؟ (از راست به چپ)



۱۳۲. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) عدد اتمی عنصر زیرین  ${}_{44}\text{Ru}$  برابر با ۷۶ است.
- (۲) تعداد الکترون‌های ظرفیتی هر عنصر برابر با رقم یکان شماره گروه آن است.
- (۳) آرایش الکترونی  ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$  به صورت  $[\text{Ar}]3d^6$  است.
- (۴) شبه فلزات جدول در مرز میان فلزات و نافلزات جای گرفته و همگی از دسته p محسوب می‌شوند.

۱۳۳. کدام مورد درست است؟

- (۱) رنگ  $\text{Li}(\text{aq})$  قرمز است در حالی که رنگ  $\text{K}^+(\text{aq})$  بنفش است.
- (۲) تمایل به تشکیل آنیون توسط  ${}_{38}\text{Sr}$  بیشتر از  ${}_{20}\text{Ca}$  و  ${}_{26}\text{Fe}$  است.
- (۳) کلر مانند برم می‌تواند در دمای  $200^\circ\text{C}$  با گاز هیدروژن واکنش دهد.
- (۴) با افزایش شمار پروتون‌های هسته در گروه یا دوره به جاذبه هسته بر الکترون‌ها افزوده شده، از این رو شعاع اتمی کوچک‌تر می‌شود.

۱۳۴. کدام مقایسه در مورد شعاع‌های اتمی نادرست است؟



۱۳۵. در چه تعداد از عناصر دوره چهارم زیرلایه  $3d$  کاملاً پر است و در چه تعداد از آنها زیرلایه  $4s$  کاملاً پر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۱۳۶. آخرین لایه و آخرین زیرلایه اشغال شده کاتیون پایدار آخرین عنصر واسطه دوره چهارم جدول چند الکترون دارد؟ (از راست به چپ)



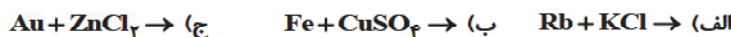
۱۳۷. آرایش الکترونی بیست و پنجمین عنصر جدول دوره‌ای کدام است و این عنصر چه تعداد زیر لایه پر از الکترون دارد؟



۱۳۸. کدام یون زیر احتمالاً رنگی است؟



۱۳۹. چه تعداد از واکنش‌های زیر انجام‌پذیر هستند؟ (همه ترکیب‌ها در حالت  $\text{aq}$  قرار دارند)



۱۴۰. اگر بر روی زنگ آهن مقدار کافی هیدروکلریک اسید بیفزاییم، چه تعداد از عبارات‌های زیر در خصوص فرایند انجام شده درست است؟

(الف)  $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$  به  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$  تبدیل می‌شود.

(ب) محلول حاصل رنگی است و شامل یک ترکیب یونی دوتایی است.

(ج) یون کلرید در واکنش شرکت نمی‌کند.

(د) با افزودن سود به محلول حاصل رسوب رنگی تولید می‌شود.





۱۴۱. با توجه به جدول زیر کدام عبارت درست است؟

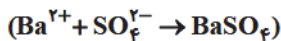
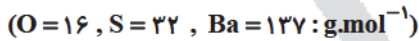

- ۱) در دوره چهارم ۲ عنصر وجود دارد که در آخرین لایه خود یک الکترون دارند.
- ۲) در دوره چهارم ۲ عنصر وجود دارد که در آخرین زیرلایه خود یک الکترون دارند.
- ۳) در دوره چهارم ۴ عنصر وجود دارد که دارای زیرلایه نیمه پر هستند.
- ۴) در دوره چهارم ۸ عنصر وجود دارد که دارای زیرلایه  $3d^{10}$  هستند.

۱۴۲. چه تعداد از موارد زیر، در مورد فلز طلا درست می‌باشد؟

- نرم و چکش‌خوار
- حفظ رسانایی گرمایی در دماهای مختلف
- واکنش مفید دادن با مواد موجود در بدن انسان
- جذب پرتوهای خطرناک خورشیدی
- ایجاد آثار زیان‌بار زیست‌محیطی در طی فرایند استخراج آن از معادن

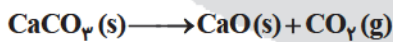
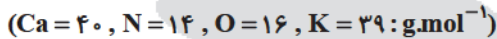
- ۱) ۴                                      ۲) ۳                                      ۳) ۲                                      ۴) ۱

۱۴۳. یون سولفات موجود در  $4/8$  گرم از نمونه گچ پزشکی را با استفاده از یون باریوم جداسازی کرده و  $46/6$  گرم باریوم سولفات به دست آمده است. درصد خلوص گچ پزشکی برحسب یون سولفات چند است؟



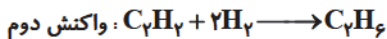
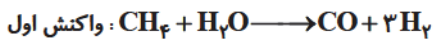
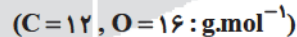
- ۱) ۴۰                                      ۲) ۴۸                                      ۳) ۵۲                                      ۴) ۵۶

۱۴۴. مخلوطی از  $CaCO_3$  و  $KNO_3$  به جرم  $5.05g$  تجزیه شده‌اند. گاز خروجی با نیم مول متان به طور کامل واکنش سوختن انجام داده است، درصد خلوص کلسیم کربنات در این مخلوط کدام است؟



- ۱) ۳۰                                      ۲) ۴۰                                      ۳) ۴۵                                      ۴) ۶۰

۱۴۵. گاز  $H_2$  تولید شده از واکنش اول در واکنش دوم مصرف می‌شود، اگر ۲ لیتر گاز اتان ( $C_2H_6$ ) (در شرایط STP) در واکنش دوم تولید شده باشد، به تقریب چند گرم گاز CO در واکنش اول تولید شده است؟



- ۱)  $0/8$                                       ۲)  $1/6$                                       ۳)  $2/5$                                       ۴)  $2/2$

دانش آموز گرامی!

جهت دریافت پاسخنامه، پس از اتمام آزمون، تصویر داده شده را به وسیله نرم افزار QR Code Reader (از کانال مرکز سنجش آموزش مدارس برتر دریافت کنید) در تلفن همراه خود اسکن نموده و دفترچه پاسخنامه را دانلود نمایید.

