



تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۱۱/۲۹

کد اجرا: نامشخص

زمان برگزاری: ۷۰ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

دبیرستان دخترانه علوی واحد

شرق

نام آزمون: ازمون حسابی ۲۹ بهمن

۱- تابع $f(x) = x^3 - \frac{3}{x}$ در بازه $[1, 3]$ تعریف شده است. آهنگ متوسط در این بازه با آهنگ لحظه‌ای در نقطه میانی بازه چقدر اختلاف دارد؟

- ① ۱ ② $1,25$ ③ $1,5$ ④ $1,75$

۲- آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x) = 2x + \sqrt{x+1}$ در بازه $[0, 8]$ با آهنگ لحظه‌ای تغییر آن در نقطه‌ای با کدام طول برابر است؟

- ① $4,5$ ② $3,5$ ③ ۳ ④ ۴

۳- مشتق چپ و مشتق راست تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{2-x} & x \leq 2 \\ x^2 - 4 & x > 2 \end{cases}$ در $x = 2$ به ترتیب از راست و چپ کدامند؟

- ① صفر، ۴ ② وجود ندارد، -۴ ③ صفر، -۴ ④ وجود ندارد، ۴

۴- آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x) = \sqrt{x+3}$ در بازه $[a^2 - 3, 4a^2 - 3]$ برابر $\frac{1}{14}$ است. حاصل ضرب مقادیر a کدام است؟

- ① -۵۲ ② -۴۸ ③ -۶۴ ④ -۳۶

۵- اگر $f(x) = \begin{cases} x^3 + 3 & x \leq 1 \\ 2x + 2 & x > 1 \end{cases}$ حاصل $\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(1-h) - f(1+2h)}{3h}$ کدام است؟

- ① $\frac{3}{7}$ ② $-\frac{3}{7}$ ③ $-\frac{7}{3}$ ④ $\frac{7}{3}$

۶- اگر $f(x) = \frac{|x-2| + x[x]}{\sqrt{x} + [x]}$ باشد، حاصل $f'_+(1) - f'_-(1)$ کدام است؟ $[]$ ، نماد جزء صحیح است.

- ① $-\frac{5}{4}$ ② $\frac{4}{5}$ ③ $-\frac{4}{5}$ ④ $\frac{5}{4}$

۷- نمودار مشتق تابع $y = \sqrt[3]{x-2}$ در مجاورت $x = 2$ به کدام صورت است؟

- ① ② ③ ④

۸- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} x^2 + 2x + 1 & , -2 \leq x < 0 \\ \sqrt[3]{x-1} & , 0 \leq x < 2 \\ [x] - 1 & , 2 \leq x \leq 4 \end{cases}$ در دامنه خود در کدام نقاط مشتق ناپذیر است؟

- ① $\{-1, 0, 1, 2\}$ ② $\{0, \frac{1}{3}, 2, 3, 4\}$ ③ $\{0, 1, 2, 3, 4\}$ ④ $\{1, \frac{1}{3}, 2, 3\}$

۹- در تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{a}{ax+b} & ; x > 2 \\ -x^3 + 6x & ; x \leq 2 \end{cases}$ اگر $f'(2)$ موجود باشد، a کدام است؟

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۱۰- اگر نیم مماس راست و نیم مماس چپ تابع $f(x) = |ax^2 - 4a|$ در $x = 2$ برهم عمود باشند، a کدام است؟

- ① $\pm \frac{1}{2}$ ② $\pm \frac{1}{4}$ ③ ± 2 ④ ± 4



۱۱- کدام یک از گراف‌های زیر یک مجموعه احاطه گر مینیمم یکتا است؟



۱۲- با رقم‌های ۸ و ۸ و ۲ و ۵ و ۳ و ۳ و ۳ و ۳ و ۹ چند عدد ۹ رقمی می‌توان ساخت به گونه‌ای که رقم سمت چپ همه آنها ۲ باشد؟

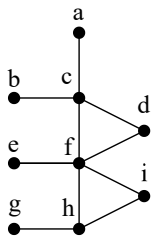
- ۱) ۵۶۰ ۲) ۶۲۰ ۳) ۸۴۰ ۴) ۱۲۶۰

۱۳- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ چند عدد ۵ رقمی بدون تکرار می‌توان نوشت به صورتی که دو رقم زوج کنار هم نباشند؟

- ۱) ۱۲ ۲) ۳۶ ۳) ۷۲ ۴) ۱۲۰

۱۴- اگر $F(3, -2)$ و $F'(-3, -2)$ کانون‌های بیضی و $M(0, 2)$ نقطه‌ای روی آن بیضی باشد، طول قطر کوچک بیضی کدام است؟

- ۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸



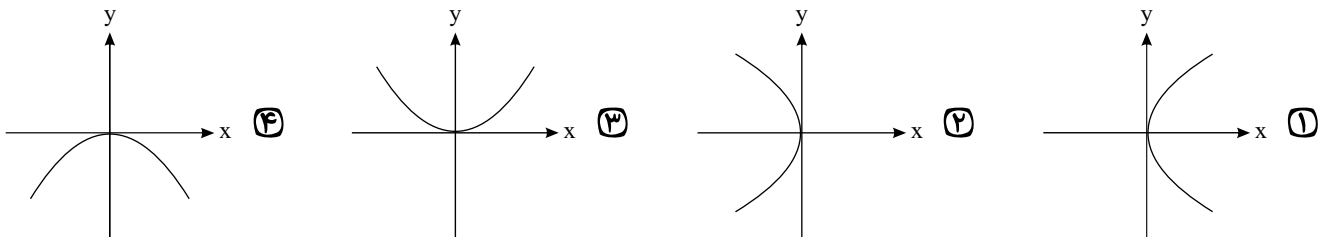
۱۵- با افزودن کدام یال به گراف G در شکل مقابل، عدد احاطه‌گری آن تغییر می‌کند؟

- ۱) ab ۲) di
۳) fg ۴) fb

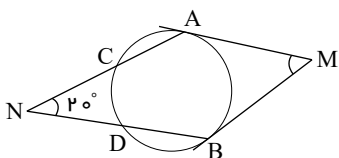
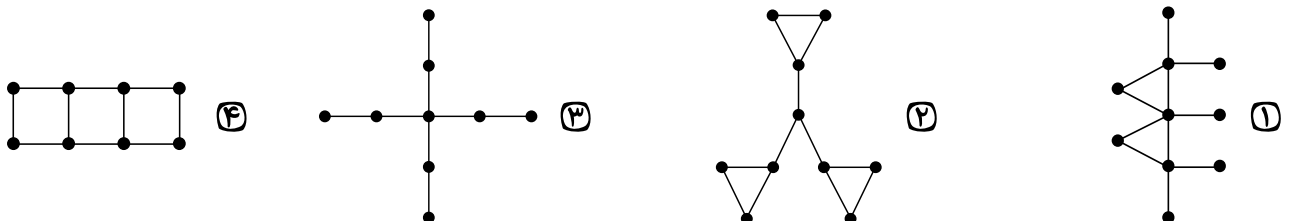
۱۶- نسبت فاصله‌های هریک از کانون‌های یک بیضی از دو سر قطر بزرگ آن برابر $\frac{3}{5}$ است. خروج از مرکز این بیضی کدام است؟

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

۱۷- نمودار مربوط به معادله $y^2 + 4x = 0$ کدام است؟



۱۸- عدد احاطه‌گری کدام یک از گراف‌های زیر با بقیه متفاوت است؟



۱۹- در شکل زیر MA و MB بر دایره مماس‌اند و $\widehat{BD} = \widehat{AC} = 70^\circ$ است. اندازه زاویه M کدام است؟

- ۱) 55° ۲) 45°
۳) 40° ۴) 50°



۲۰- اگر $S = (\frac{m}{3}, n)$ رأس سهمی به معادله $x^2 + 4x - 2y + 14 = 0$ باشد، $m + n$ کدام است؟

(۴) -۲

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) -۱

۲۱- در شکل‌های زیر، پرتوی فرودی که شامل نورهای قرمز (R) و آبی (B) است، از محیطی با ضریب شکست $1/5$ وارد محیطی با ضریب شکست $1/3$ می‌شود و شکست می‌یابد. کدام گزینه شکل درستی از شکست رخ داده را نشان می‌دهد؟



۲۲- نسبت ضریب شکست محیط A به ضریب شکست محیط B برابر با $\frac{5}{3}$ و نسبت ضریب شکست محیط C به ضریب شکست محیط B برابر $\frac{10}{3}$ است. نسبت تندی نور در محیط A به تندی نور در محیط C کدام است؟

(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) ۲

(۲) $\frac{1}{3}$

(۱) ۳

۲۳- موجی با بسامد 20 Hz و تندی $4\frac{m}{s}$ ، در سطح آب در حال انتشار است. اگر در اثر ورود این موج به قسمتی دیگر با عمق متفاوت، فاصله دو قله متوالی موج به اندازه ۵ سانتی‌متر کاهش یابد، عمق آب در قسمت جدید نسبت به عمق آب در قسمت اولیه چگونه است و تندی انتشار موج در این قسمت چند متر بر ثانیه می‌باشد؟

(۴) کمتر، ۲

(۳) بیشتر، ۲

(۲) کمتر، ۳

(۱) بیشتر، ۳

۲۴- در آزمایش یانگ اگر به جای نور تک‌فام سبز، از نور تک‌فام قرمز استفاده کنیم، پهنای نوارهای تاریک و پهنای نوارهای روشن می‌یابد.

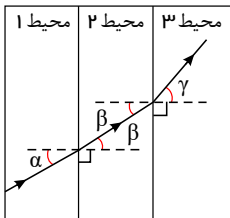
(۴) افزایش - نیز افزایش

(۳) افزایش - کاهش

(۲) کاهش - نیز کاهش

(۱) کاهش - افزایش

۲۵- در شکل زیر مسیر یک پرتو نور تک‌رنگ در سه تیغه متوازی‌السطوح شفاف نشان داده شده است. با توجه به شکل کدام گزینه مقایسه سرعت نور را در این سه محیط به درستی نشان می‌دهد؟ ($\hat{\gamma} > \hat{\alpha} > \hat{\beta}$)



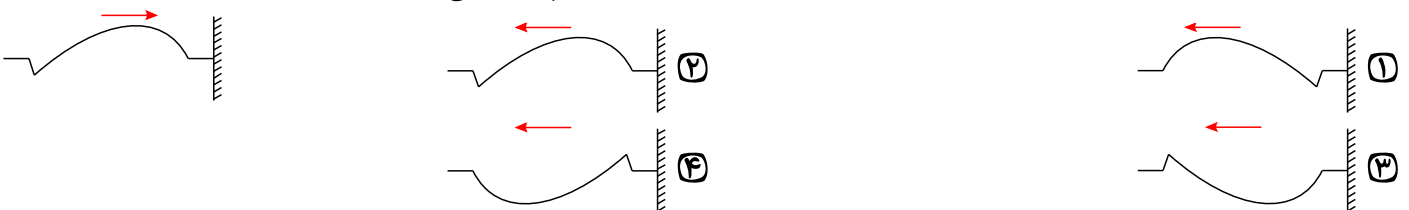
(۲) $v_2 < v_1 < v_3$

(۱) $v_2 < v_1 = v_3$

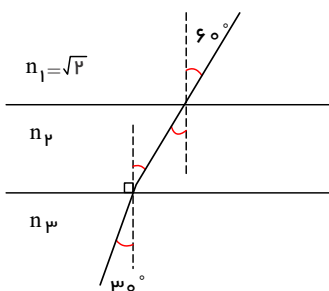
(۴) $v_1 < v_2 < v_3$

(۳) $v_2 < v_3 < v_1$

۲۶- مطابق شکل زیر تپی در یک طناب که انتهاش به دیوار بسته شده، تولید شده است. کدام گزینه موج بازگشتی از دیوار را به درستی نشان می‌دهد؟



۲۷- در شکل مقابل، مسیر پرتویی تک‌رنگ در سه محیط شفاف، با سطوح موازی داده شده است. n_3 (ضریب شکست محیط سوم) کدام است؟



(۱) $\sqrt{5}$

(۲) ۲

(۳) $\sqrt{6}$

(۴) ۳



۲۸- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد سراب صحیح نیست؟

- ۱) پدیده سراب را نه تنها می‌توان دید، بلکه می‌توان از آن عکس گرفت.
- ۲) چگالی هوا در پدیده سراب در نزدیکی سطح زمین کاهش می‌یابد.
- ۳) ضریب شکست در نزدیکی سطح زمین افزایش می‌یابد.
- ۴) تغییر جبهه موج و خمیدگی مربوط به آن، به این دلیل رخ می‌دهد که انتهای پایین جبهه موج در هوای گرم‌تر سریع‌تر حرکت می‌کند.

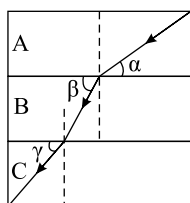
۲۹- کدام گزینه در مورد پدیده پراش صحیح است؟

- ۱) هرچه ابعاد روزنه نسبت به طول موج بزرگ‌تر باشد، گسترش نور به اطراف کم‌تر است.
- ۲) هنگام عبور موج از لبه‌های مانعی که ابعاد آن در حدود طول موج باشد، پدیده پراش رخ می‌دهد.
- ۳) در پراش نوری تکفام از یک شکاف باریک یا لبه‌ای تیز، نوارهای تاریک و روشن روی پرده تشکیل می‌شود.
- ۴) هر سه گزینه صحیح است.

۳۰- پرتو نوری از هوا تحت زاویه 53° درجه بر سطح یک محیط شفاف می‌تابد. قسمتی از آن بازتابش پیدا می‌کند و قسمتی نیز وارد محیط شفاف می‌شود. اگر پرتوهای بازتابش و شکست برهم عمود شوند، ضریب شکست محیط شفاف چقدر است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)

- ۱) $\frac{4}{3}$
- ۲) $\frac{3}{2}$
- ۳) $\frac{16}{9}$
- ۴) $\frac{9}{4}$

۳۱- در شکل مقابل پرتو نوری در تیغه‌های متوازی‌السطوح شکست می‌یابد. در مورد مقایسه سرعت‌های نور در محیط‌ها، کدام گزینه درست است؟



- ۱) $v_B < v_A < v_C$
- ۲) $v_A < v_B < v_C$
- ۳) $v_C < v_A < v_B$
- ۴) $v_B < v_C < v_A$

$$(\alpha < \gamma < \beta)$$

۳۲- آنتالپی مربوط به کدام معادله داده شده، بیانگر فروپاشی شبکه یونی ترکیب ارائه شده در آن است؟

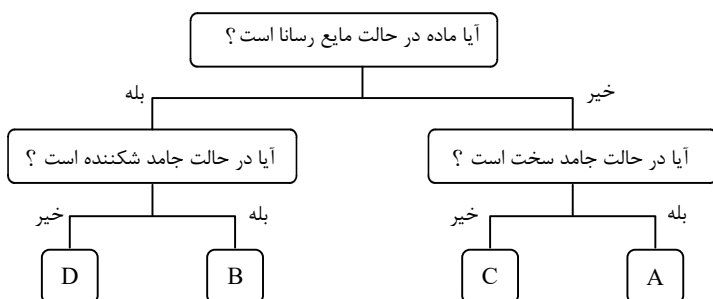
- ۱) $Mg^{2+}(g) + 2F^{-}(g) \rightarrow MgF_2(s)$
- ۲) $2CaO(s) \rightarrow 2Ca(s) + O_2(g)$
- ۳) $NaCl(s) \rightarrow Na(s) + \frac{1}{2}Cl_2(g)$
- ۴) $KBr(s) \rightarrow K^{+}(g) + Br^{-}(g)$

۳۳- اگر نمک‌های CaS و KCl ، MgO ، NaF را برحسب مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه‌های آن‌ها مرتب کنیم، کدام گزینه صحیح خواهد بود؟

- ۱) $KCl < NaF < CaS < MgO$
- ۲) $MgO > NaF > KCl > CaS$
- ۳) $KCl < CaS < NaF < MgO$
- ۴) $CaS > MgO > KCl > NaF$

۳۴- با توجه به نمودار زیر کدام گزینه درست است؟

- ۱) مواد C نسبت به مواد B در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع هستند.
- ۲) تنوع و شمار مواد A کمتر از مواد C است و B می‌تواند گرافیت باشد.
- ۳)



مواد D رسانای جریان برق هستند و این به دلیل حرکت آزادانه همه ذرات باردار در شبکه بلوری آن‌ها است.

۴) یکی از مواد سازنده اصلی بسیاری از سنگ‌ها که سبب استحکام آن می‌شود و فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد زمین جزء مواد A است.

۳۵- کدام مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند؟

- ۱) C_2H_6
- ۲) CO_2
- ۳) SO_3
- ۴) H_2Se



۳۶- کدام یک از موارد زیر توجیه مناسبی برای این موضوع است که «سیلیسیم در طبیعت به حالت خالص یافت نمی‌شود»؟

- ① کمتر بودن میانگین آنتالپی $Si - O$ نسبت به $Si - Si$ ② بالاتر بودن نقطه ذوب سیلیسیم نسبت به SiO_2
 ③ بیشتر بودن میانگین آنتالپی $Si - O$ نسبت به $Si - Si$ ④ بالاتر بودن نقطه ذوب SiO_2 نسبت به سیلیسیم

۳۷- در کدام گزینه مقایسه شعاع یونی عناصرها به درستی صورت گرفته است؟

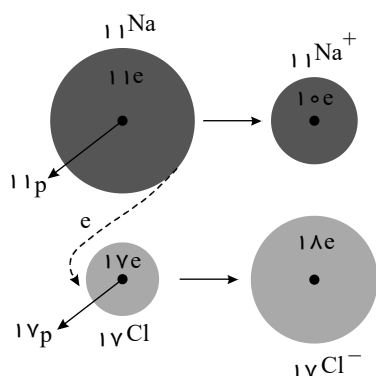
- ① $K^+ < Mg^{2+} < Se^{2+}$ ② $F^- > Na^+ > Mg^{2+}$ ③ $N^{3-} < O^{2-} < F^-$ ④ $Mg^{2+} > Ca^{2+} > Sr^{2+}$

۳۸- کدام مطلب درباره واکنش فلز روی با محلولی از نمک وانادیم (V) نادرست است؟ (V_{23})

- ① نمک وانادیم (V) نقش اکسندنده داشته و رنگ محلول آن زرد می‌باشد.
 ② رنگ محلول‌های وانادیم (IV)، وانادیم (III) و وانادیم (II) به ترتیب سبز، آبی و بنفش می‌باشد.
 ③ آرایش الکترونی کاتیون موجود در محلولی از نمک وانادیم که به رنگ سبز است، به صورت $[3d^2 4f^1] Ar_{18}$ می‌باشد.
 ④ محلول نمکی از وانادیم که به رنگ بنفش می‌باشد، دارای کاتیونی با ۳ الکترون با مشخصه $l = 2$ می‌باشد.

۳۹- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه نادرست است؟

- ① آنیون به آرایش گاز نجیب هم‌دوره با اتم خنثی فلزی موجود در این واکنش رسیده است.
 ② ترکیب یونی حاصل می‌تواند در تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی به‌عنوان شاره داغ مورد استفاده قرار بگیرد.
 ③ با تشکیل جامد یونی زردرنگ، نور و گرمای زیادی آزاد می‌شود.
 ④ عدد کوئوردیناسیون کاتیون موجود در این ترکیب ۶/۶ برابر تعداد الکترون‌های این کاتیون است.



۴۰- کدام مورد از مطالب داده‌شده در مورد اتین (C_2H_2) و کربونیل سولفید (SCO) درست است؟

- آ) در هر دو ترکیب، کربن دارای بار جزئی مثبت (δ^+) است.
 ب) هر دو ترکیب در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.
 پ) شکل هندسی آنها مشابه و به‌صورت خطی است.
 ت) نیروی جاذبه بین مولکولی در SCO نسبت به اتین قوی‌تر است.

- ① آ، ت ② ب، پ ③ آ، پ و ت ④ پ، ت

۴۱- کدام گزینه نادرست است؟

- ① برای تولید برق از انرژی خورشید از شاره‌های یونی برای ذخیره انرژی گرمایی استفاده می‌شود.
 ② در میان ترکیب‌های HF ، H_2O ، $NaCl$ ، تفاوت نقطه ذوب و جوش سدیم کلرید از دو ترکیب دیگر بیشتر است.
 ③ گستره دمایی مایع ماندن جامدهای مولکولی تقریباً مشابه جامدهای یونی است.
 ④ در فناوری تولید برق از پرتوهای خورشیدی، شاره یونی باعث تولید شاره مولکولی می‌شود.