



نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۲۷۳۴ دقیقه

نام آزمون: آزمون حسابی ۴ اسفند

دبیرستان دخترانه علوی واحد

شرق

۱- اگر $f(x) = \frac{4}{5}x - \frac{1}{5}|x|$ و $g(x) = 4x + |x|$ باشند، مشتق تابع $f \circ g$ ، کدام است؟

- ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ مشتق ندارد.

۲- در تابع $f(x) = x\sqrt{x} + |x-1|$ ، مقدار $f'_+(1) + 3f'_-(1)$ ، کدام است؟

- ① ۵ ② ۳ ③ ۴ ④ ۲

۳- خط $f(x) = 2x - 5$ در نقطه‌ای به طول ۱ بر نمودار تابع $g(x) = ax^2 + bx + 1$ مماس است. مقدار a کدام است؟

- ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۶

۴- در تابع با ضابطه $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{x}$ ، اختلاف آهنگ تغییر لحظه‌ای در $x = 2$ ، از آهنگ تغییر متوسط در بازه $[1, 4]$ ، کدام است؟

- ① ۰٫۲۵ ② ۰٫۵ ③ ۰٫۴۵ ④ ۰٫۷۵

۵- مساحت ناحیه محدود به محورهای مختصات و خط نیم‌مماس چپ تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x-1} & ; x \geq 1 \\ -2x^2 + 2 & ; x < 1 \end{cases}$ در نقطه $x = 1$ کدام است؟

- ① ۴ ② ۵ ③ ۶ ④ ۲

۶- مشتق تابع $f(x) = x\sqrt{\frac{3x+1}{x+2}}$ در نقطه $x = -3$ ، کدام است؟

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

۷- در تابع $f(x) = (x+2)\sqrt{4x+1}$ ، آهنگ تغییر متوسط تابع در بازه $[0, 2]$ از آهنگ تغییر لحظه‌ای آن در $x = \frac{3}{4}$ چقدر بیشتر است؟

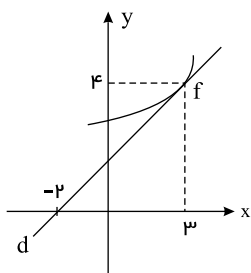
- ① ۰٫۱۰ ② ۰٫۱۵ ③ ۰٫۲۰ ④ ۰٫۲۵

۸- اگر $f'(x) = \frac{1}{x}$ ، ضابطه مشتق تابع $y = f(x + \sqrt{1+x^2})$ کدام است؟

- ① $-x + \sqrt{1+x^2}$ ② $x - \sqrt{1+x^2}$ ③ $\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$ ④ $\sqrt{1+x^2}$

۹- اگر $f(x) = \cos x$ ، $g(x) = \sin(\pi x)$ ، شیب خط مماس بر نمودار تابع $g \circ f$ در نقطه تلاقی آن با محور x ها، روی بازه $(0, \pi)$ ، کدام است؟

- ① $-\pi$ ② $-\frac{\pi}{2}$ ③ π ④ صفر

۱۰- در شکل مقابل خط d در نقطه‌ای به طول $x = 3$ بر تابع f مماس است. شیب خط مماس بر نمودار تابع $g(x) = \sqrt{f(\sqrt{x})}$ در $x = 9$ کدام است؟

① $\frac{2}{5}$

② $\frac{1}{12}$

③ $\frac{1}{30}$

④ $\frac{2}{5}$



۱۱- یک سهمی با کانون $F(-1, 3)$ از نقطه $M(2, 7)$ می‌گذرد. کدام خط نمی‌تواند خط هادی این سهمی باشد؟

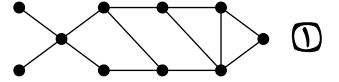
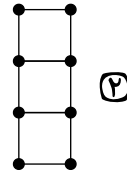
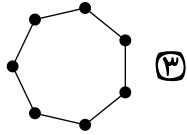
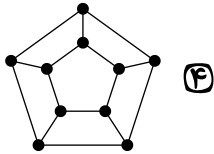
(۴) $y = 2$

(۳) $y = -2$

(۲) $x = -3$

(۱) $x = 7$

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



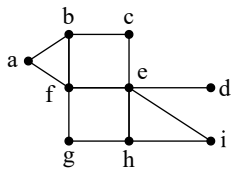
۱۳- تعداد جایگشت‌های شش حرفی واژه $FESTIVAL$ که در آن حروف صدادار یک‌درمیان قرار گیرند، کدام است؟

(۴) $2 \times 3! \times 5!$

(۳) $6!$

(۲) $\frac{8!}{5!3!}$

(۱) $3 \times 5!$



۱۴- کدام مجموعه برای گراف G در شکل مقابل، احاطه‌گر محسوب نمی‌شود؟

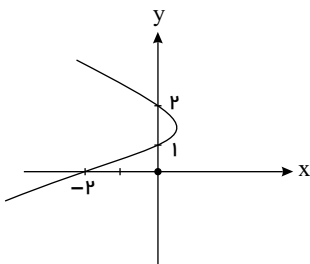
(۲) $B = \{e, a, g\}$

(۱) $A = \{f, e\}$

(۴) $D = \{a, d, i, h, g, f\}$

(۳) $C = \{a, c, d, f, h\}$

۱۵- در سهمی مقابل، فاصله کانون از خط هادی کدام است؟



(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{1}{2}$

(۴) ۱

(۳) ۲

۱۶- با حروف کلمه $negativ$ چند جایگشت هفت حرفی بدون تکرار می‌توان نوشت که به حرف e ختم می‌شود و حروف e و g و t کنار هم باشند؟

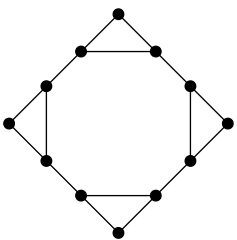
(۴) ۹۶

(۳) ۱۲۰

(۲) ۴۸

(۱) ۲۴

۱۷- عدد احاطه‌گری گراف مقابل کدام است؟



(۲) ۴

(۱) ۳

(۴) ۶

(۳) ۵

۱۸- اگر $F(3, -2)$ و $F'(-3, -2)$ کانون‌های بیضی و $M(0, 2)$ نقطه‌ای روی آن باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟

(۴) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{3}{5}$

(۱) $\frac{2}{5}$

۱۹- شکل کدام یک از بیضی‌های زیر به دایره نزدیکتر است؟

(۲) بیضی با مقادیر $c = \sqrt{2}$ و $b = 3\sqrt{2}$

(۱) بیضی با مقادیر $b = \sqrt{2}$ و $a = 3\sqrt{2}$

(۴) بیضی با مقادیر $b = c = \sqrt{2}$

(۳) بیضی با مقادیر $c = \sqrt{2}$ و $a = 3\sqrt{2}$

۲۰- اگر $S = (-\frac{m}{4}, 1 - n)$ راس سهمی به معادله $x^2 + 4x - 2y + 14 = 0$ باشد، $m + n$ کدام است؟

(۴) -۴

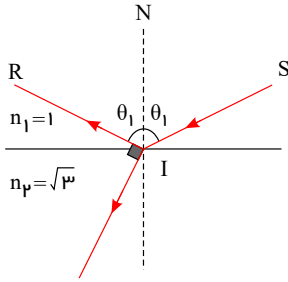
(۳) ۱۲

(۲) -۸

(۱) ۴

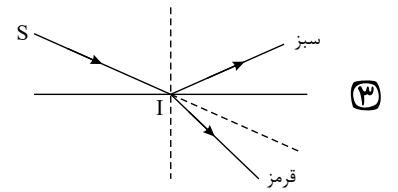
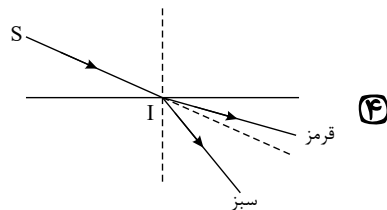
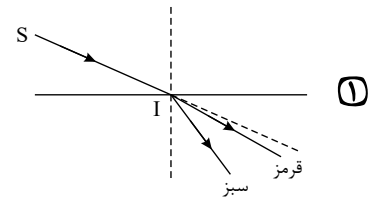
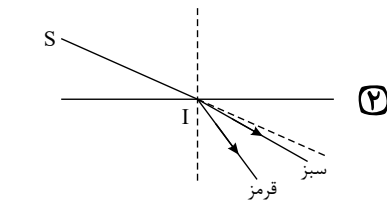
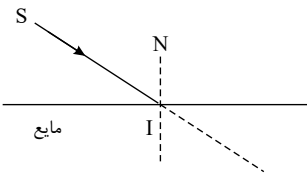


۲۱- در شکل روبه‌رو پرتو SI بر سطح یک محیط شفاف تابیده است. به طوری که قسمتی از آن بازتاب پیدا کرده و به محیط اول برگشته و قسمتی نیز شکسته و وارد محیط دوم شده است. اگر پرتوهای بازتاب و شکست برهم عمود باشند، زاویه تابش (i) چند درجه است؟



- ① ۱۵
② ۳۰
③ ۴۵
④ ۶۰

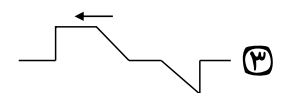
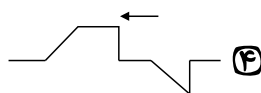
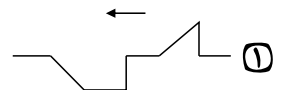
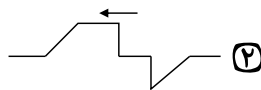
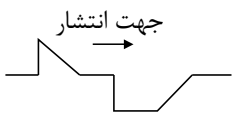
۲۲- در شکل زیر، پرتو فرودی SI شامل نورهای تکفام قرمز و سبز است که از هوا وارد یک مایع شفاف می‌شود. کدامیک از شکل‌های زیر مسیر شکست نور را درست نشان می‌دهد؟



۲۳- شخصی بین دو صخره قائم و موازی ایستاده است و فاصله‌اش از صخره نزدیک‌تر ۵۱۰ متر است. اگر این شخص فریاد بزند، اولین پژواک صدای خود را ۳ ثانیه بعد می‌شنود و پژواک دوم را یک ثانیه پس از آن می‌شنود. فاصله بین دو صخره چند متر است؟

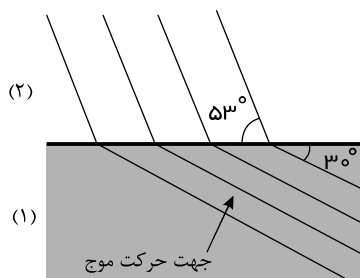
- ① ۱۳۶۰ ② ۱۱۹۰ ③ ۱۰۲۰ ④ ۸۵۰

۲۴- تپ‌ی مطابق شکل در ریسمانی منتشر می‌شود. کدام گزینه‌ی زیر، تپ حاصل از بازتاب این تپ را از یک انتهای بسته به درستی نشان می‌دهد؟





۲۵- در شکل زیر جبهه‌های موج تختی پس از عبور از مرز مشترک در محیط شکسته می‌شوند. اگر تندی موج در محیط (۱)، 6 m/s باشد، تندی آن در محیط دوم چند متر بر ثانیه است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6$ و $\sin 53^\circ = 0.8$ و $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ و $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2})$



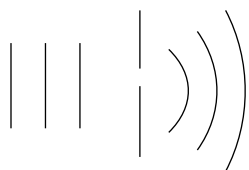
① $33\sqrt{3}$

② ۹۶

③ $96\sqrt{3}$

④ ۳۳

۲۶- در شکل زیر شکافی به طول 15 cm در مسیر انتشار موج تختی با بسامد 360 Hz قرار گرفته است. اگر تندی انتشار موج در محیط 90 m/s باشد، طول موج پراشیده شده پس از عبور از شکاف چند سانتی‌متر است؟



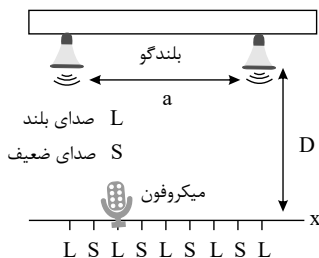
② ۳۵

① ۵۰

④ ۲۵

③ ۳۰

۲۷- در آزمایش زیر، با حرکت دادن میکروفون در امتداد خط فرضی x ، بلندی صدا در نقاط L و S به طور متناوب زیاد و کم می‌شود. در کدام تغییر الزاماً فاصله‌های L و S از هم زیاد می‌شود؟



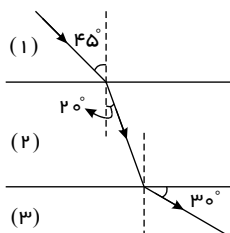
① کاهش طول موج صوت بلندگوها

② افزایش طول موج صوت بلندگوها

③ افزایش فاصله a

④ کاهش فاصله D

۲۸- در شکل زیر، اگر سطح جدایی محیط‌های شفاف با هم موازی باشد، تندی نور در محیط (۳) چند برابر تندی آن در محیط (۱) است؟



② $\sqrt{3}$

① $\frac{\sqrt{2}}{2}$

④ $\frac{\sqrt{6}}{4}$

③ $\frac{\sqrt{6}}{2}$

۲۹- اگر آزمایش ینگ را به جای نور سبز با نور زرد انجام دهیم، پهنای نوارهای روشن و تاریک به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

① افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد. ② کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد. ③ کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد. ④ افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

۳۰- در آزمایش ینگ اگر به جای نور تک فام سبز، از نور تک فام قرمز استفاده کنیم، پهنای نوارهای تاریک و پهنای نوارهای روشن می‌یابد.

④ افزایش - نیز افزایش

③ افزایش - کاهش

② کاهش - نیز کاهش

① کاهش - افزایش



۳۱ - چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- واکنش تبدیل گاز اکسیژن به اوزون، یک واکنش گرماگیر است.
 - در تبدیل $CO_2(s) \rightarrow CO_2(g)$ ، میانگین تندی و انرژی جنبشی ذرات سازنده مواد ثابت است.
 - علامت ΔH در واکنش شیمیایی انجام شده در فتوسنتز در گیاهان، مثبت است.
 - تغییر نوع آلوتروپ در واکنش‌هایی که عنصرهای خالص تولید یا مصرف می‌شوند؛ تأثیری بر ΔH واکنش ندارد.
- ① یک ② دو ③ سه ④ چهار

۳۲ - با توجه به جدول زیر که آنتالپی فروپاشی شبکه چند ترکیب را با یکای $kJ \cdot mol^{-1}$ نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که انرژی فروپاشی شبکه بلور

.....

آنیون	کاتیون	آنیون
O^{2-}	F^{-}	
۲۴۸۸	۹۲۶	Na^{+}
۳۷۹۸	۲۹۶۵	Mg^{2+}

- ① Al_2O_3 کمتر از Fe_2O_3 است. ② LiF کمتر از $۹۲۶ kJ \cdot mol^{-1}$ است.
- ③ CaO از MgO کمتر و از NaF بیشتر است. ④ فلوئورید عنصرها، در گروه اول، از بالا به پایین، همواره افزایش می‌یابد.

۳۳ - تفاوت انرژی شبکه بلور (آنتالپی فروپاشی) کدام دو ترکیب، کمتر است؟

- ① $KF, LiCl$ ② $LiBr, NaF$ ③ $LiF, NaCl$ ④ Na_2O, MgF_2

۳۴ - چه تعداد از ویژگی‌های زیر در الماس بیشتر از گرافیت است؟

- الف) پایداری ب) آنتالپی پیوند ج) سختی د) شمار اتم‌های متصل شده به هر اتم کربن
- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۳۵ - چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

- الف) ظرفیت گرمایی یک جسم (C) را می‌توان از رابطه $C = \frac{Q}{\Delta\theta}$ به دست آورد.
- ب) ظرفیت گرمایی مخلوطی از گازهای اکسیژن و نیتروژن برابر مجموع ظرفیت‌های گرمایی هر کدام از گازهاست.
- پ) ژول و کالری یکاهای رایج انرژی در سیستم SI هستند و کالری، بزرگ‌تر از ژول است.
- ت) از تقسیم ظرفیت گرمایی ویژه یک جسم بر ظرفیت گرمایی آن می‌توان جرم جسم را به دست آورد.
- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۳۶ - چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- قطبیت مولکول H_2S ، از مولکول H_2O کمتر است.
 - با کاهش دمای آب، انحلال‌پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد.
 - در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول ناقطبی، نقطه جوش پایین‌تری دارد.
 - مواد یونی در مقایسه با مواد مولکولی، در گستره دمای بیشتری به حالت مایع باقی می‌مانند.
 - در شرایط یکسان، مولکول کربن دی‌اکسید آسان‌تر از مولکول گوگرد دی‌اکسید به مایع تبدیل می‌شود.
- ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۵



۳۷- با توجه به جدول روبه‌رو که به مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور چند ترکیب یونی (با یکای $kJ \cdot mol^{-1}$) مربوط است، کدام مقایسه، نادرست است؟

آنیون	F^{-}	O^{2-}
کاتیون		
Na^{+}	a	b
Mg^{2+}	c	d
Al^{3+}	e	f

۱) $f > d > e$

۲) $a < c < d$

۳) $e > d > a$

۴) $a < c < e$

۳۸- اختلاف انرژی فروپاشی شبکهٔ بلور آلومینیم‌فلوئورید با انرژی فروپاشی شبکهٔ بلور کدام ترکیب، کمتر است؟

- ۱) منیزیم‌فلوئورید ۲) سدیم‌فلوئورید ۳) سدیم‌اکسید ۴) منیزیم‌اکسید

۳۹- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) انرژی گرمایی یک نمونه ماده کمیتی است که به دما و جرم ماده بستگی دارد.
 ۲) انرژی گرمایی یک استخر آب ($20^{\circ}C$) از انرژی گرمایی یک لیوان آب ($20^{\circ}C$) بیش‌تر است.
 ۳) در دمای ثابت هرچه شمار مولکول‌های نمونه‌ای از یک ماده بیش‌تر باشد، مجموع انرژی جنبشی ذره‌های آن نیز بالاتر است.
 ۴) یکای رایج دما درجه سلسیوس ($^{\circ}C$)، در حالی که یکای دما در SI درجه کلون ($^{\circ}K$) می‌باشد.

۴۰- با توجه به واکنش $N_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g) + 183kJ$ ، کدام مورد درست است؟

- ۱) سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها، پایین‌تر است.
 ۲) با تولید هر مول آمونیاک، $183kJ$ انرژی تولید می‌شود.
 ۳) واکنش گرماگیر است و با انجام آن در یک ظرف، دمای آن پایین می‌آید.
 ۴) با انجام واکنش در دمای ثابت، انرژی باید از محیط به سامانه جریان یابد.