



تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۰۵/۱۶

کد اجرا: ۹۱۹۰۷۸۱



زمان برگزاری: ۶۹ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: حسابی ۱۳ مرداد

دبیرستان دخترانه علوی واحد

شرق

۱ به ازای کدام مقدار m نمودار تابع $y = 2x^2 + (m+1)x + m + 6$ ، بر نیمساز ناحیه اول محورهای مختصات، مماس است؟

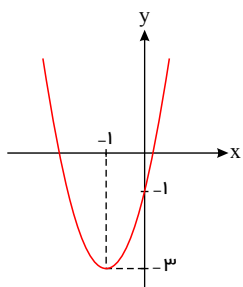
- ① -۴ ② ۱۲، ۴ ③ ۱۲، -۴ ④ ۱۲

۲ اگر ریشه‌های معادله $3x^2 + ax + b = 0$ دو برابر معکوس ریشه‌های معادله $4x^2 - 7x + 3 = 0$ باشد، مقدار a کدام است؟

- ① -۱۴ ② -۱۲ ③ -۸ ④ -۶

۳ مجموع مربعات صفرهای سهمی مقابل کدام است؟

- ① ۳ ② ۴ ③ -۸ ④ ۶



۴ اگر α و β جواب‌های معادله $x^2 - 4x - 2 = 0$ باشند، حاصل $\sqrt{\alpha^3 + 4\beta^2 + 2\beta}$ کدام است؟

- ① $6\sqrt{2}$ ② $2\sqrt{22}$ ③ ۹ ④ ۱۰

۵ اگر مجموع مجزورات جواب‌های معادله $(x-2)(x^2 + mx + m+3) = 0$ برابر ۱۳ باشد، مجموعه‌ی مقادیر m چند عضو دارد؟

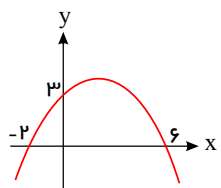
- ① صفر ② ۱ ③ ۲ ④ ۳

۶ پایین‌ترین نقطه سهمی به معادله $y = 2x^2 - 4x + b$ بر بالاترین نقطه سهمی به معادله $y = -x^2 + ax + 3$ منطبق است. فاصله نقطه برخورد دو سهمی با محور عرض‌ها از یکدیگر چقدر است؟

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۷ بیش‌ترین مقدار y در سهمی شکل مقابل کدام است؟

- ① ۴ ② $\frac{7}{2}$ ③ ۵ ④ $\frac{9}{2}$



۸ به ازای کدام مقدار m ، هر یک از ریشه‌های معادله درجه دوم $8x^2 - mx - 8 = 0$ ، توان سوم ریشه‌های معادله $2x^2 - x - 2 = 0$ می‌باشد؟

- ① ۹ ② ۱۱ ③ ۱۳ ④ ۱۵

۹ α و β دو عدد متمایزند، به طوری که $2\alpha^2 = 4\alpha - 1$ و $2\beta^2 = 4\beta - 1$ ، در این صورت معادله درجه دومی که ریشه‌های آن $\frac{\alpha^2}{\alpha}$ و $\frac{\beta^2}{\beta}$ باشند، کدام است؟

- ① $x^2 - 2.0x + 1 = 0$ ② $x^2 - 1.0x + 1 = 0$ ③ $2x^2 - 2.0x + 1 = 0$ ④ $2x^2 - 1.0x + 1 = 0$

۱۰ به‌ازای چند مقدار a ، سهمی $y = ax^2 + (3+2a)x$ از ناحیه سوم محورهای مختصات نمی‌گذرد؟

- ① هیچ مقدار a ② تمام مقادیر a ③ ۱ ④ ۲



۱۱) از بین مجموعه اعداد متوالی $\{51, 52, \dots, 300\}$ عددی به تصادف انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال این عدد بر ۶ یا بر ۷ بخش پذیر است ولی مضرب ۴۲ نیست؟

- ① ۰٫۲۴ ② ۰٫۲۶ ③ ۰٫۲۸ ④ ۰٫۳۱

۱۲) اگر ماتریس $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ به صورت
$$a_{ij} = \begin{cases} 2i - j, & i < j \\ i + j, & i = j \\ i + 2j, & i > j \end{cases}$$
 تعریف شده باشد، مجموع درایه‌های آن کدام است؟

- ① ۲۴ ② ۲۶ ③ ۲۸ ④ ۳۰

۱۳) اگر $S = \{a, b, c, d, e\}$ فضای نمونه یک آزمایش تصادفی، $A = \{a, b\}$ ، $B = \{a, c\}$ ، $C = \{a, d, e\}$ پیشامدهایی از این فضای نمونه و $P(A) = \frac{1}{3}$ ، $P(B) = \frac{2}{5}$ و $P(C) = \frac{3}{5}$ باشد، آنگاه $P(A' \cap B')$ کدام است؟

- ① $\frac{13}{30}$ ② $\frac{4}{15}$ ③ $\frac{11}{30}$ ④ $\frac{1}{3}$

۱۴) اگر A و B دو ماتریس مربعی از مرتبه ۲، $A^2 = A$ و $B = 3A - I$ باشد، حاصل $A^3 + B^3 - (A^2 - I)$ کدام است؟

- ① $63A$ ② $9A$ ③ $63A + I$ ④ $9A - I$

۱۵) ماتریس‌های $A = \begin{bmatrix} -2 & n & -1 \\ 2 & 1 & -m \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} m & -2 \\ 1 & m \\ 2n & 3 \end{bmatrix}$ طوری مفروض‌اند که AB ماتریس قطری است. حاصل $m - n$ کدام است؟

- ① $\frac{2}{3}$ ② $-\frac{2}{3}$ ③ $\frac{3}{16}$ ④ $-\frac{13}{6}$

۱۶) در معادله
$$[x \ 1 \ 0] \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -x \\ 1 \\ x \end{bmatrix} = 0$$
 مجموع مجذورهای ریشه‌ها کدام است؟

- ① ۱۱ ② ۸ ③ ۵ ④ ۳

۱۷) هریک از ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ را در یکی از ۶ خانه هم‌ردیف به تصادف قرار می‌دهیم. با کدام احتمال این ارقام در خانه‌های متوالی و دو رقم زوج کنار هم قرار می‌گیرند؟

- ① $\frac{1}{5}$ ② $\frac{1}{10}$ ③ $\frac{1}{15}$ ④ $\frac{2}{15}$

۱۸) همه دانش‌آموزان یک کلاس، حداقل در یکی از دروس ریاضی و فیزیک مردود شده‌اند. ۱۵٪ این کلاس در ریاضی قبول و ۷۰٪ آن در فیزیک مردود شده‌اند. چند درصد کلاس فقط در یک درس مردود شده‌اند؟

- ① ۵۵ ② ۳۰ ③ ۴۵ ④ ۱۵

۱۹) اگر $A^2 = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 9 \end{bmatrix}$ و $B^2 = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$ و $A - B = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، حاصل $BA + AB$ کدام است؟

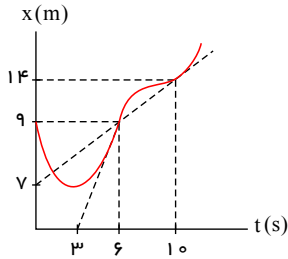
- ① $\begin{bmatrix} 0 & 6 \\ 0 & 8 \end{bmatrix}$ ② $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$ ③ $\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 10 \end{bmatrix}$ ④ $\begin{bmatrix} 2 & 6 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

۲۰) اگر $S = \{a, b, c, d, e, f\}$ فضای نمونه یک آزمایش تصادفی $A = \{a, b, c\}$ ، $B = \{a, c\}$ و $C = \{a, c, f\}$ سه پیشامد باشند به طوری که $P(A) = \frac{5}{12}$ ، $P(B) = \frac{1}{4}$ و $P(C) = \frac{3}{8}$ ، آن‌گاه احتمال پیشامد $D = \{d, e\}$ کدام است؟

- ① $\frac{11}{24}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ $\frac{5}{24}$ ④ $\frac{3}{8}$



۲۱) نمودار مکان - زمان حرکت جسمی مطابق شکل است. سرعت جسم در لحظه $t = 6s$ چند برابر سرعت جسم در لحظه $t = 10s$ است؟



- ۱) $\frac{7}{30}$
۲) $\frac{14}{15}$
۳) $\frac{15}{14}$
۴) $\frac{30}{7}$

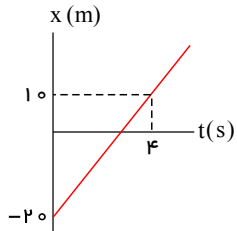
۲۲) شخصی یک دقیقه با تندی متوسط $4 \frac{m}{s}$ حرکت می کند. مسافتی که او طی کرده چند متر است؟

- ۱) ۲۴۰
۲) ۲۰۰
۳) ۱۶۰
۴) ۱۲۰

۲۳) متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، ابتدا با سرعت $6m/s$ به اندازه d در یک جهت حرکت می کند و بلافاصله با سرعت $2m/s$ به اندازه $\frac{d}{3}$ در همان مسیر بازمی گردد. سرعت متوسط متحرک در کل مسیر چند m/s است؟

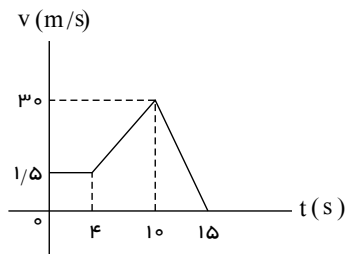
- ۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

۲۴) نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x ها حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. بردار مکان این متحرک در لحظه $t = 10s$ در SI کدام است؟



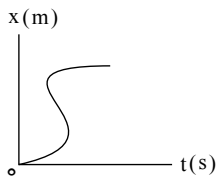
- ۱) $55\vec{i}$
۲) $95\vec{i}$
۳) $5\vec{i}$
۴) $45\vec{i}$

۲۵) نمودار سرعت - زمان خودرویی که در راستای محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. شتاب خودرو در لحظه $t = 13s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

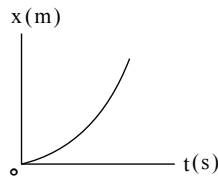


- ۱) -۴
۲) ۴
۳) ۶
۴) -۶

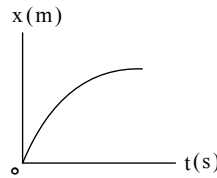
۲۶) متحرکی روی محور x در حال حرکت است. نمودار مکان - زمان آن مطابق کدام یک از گزینه های زیر نمی تواند باشد؟



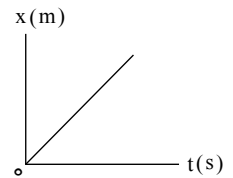
۴



۳

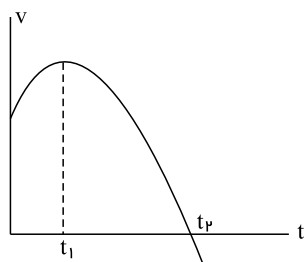


۲



۱

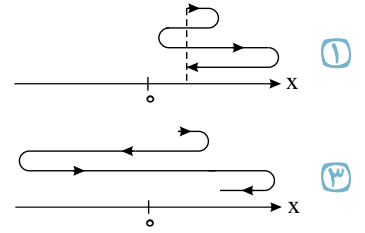
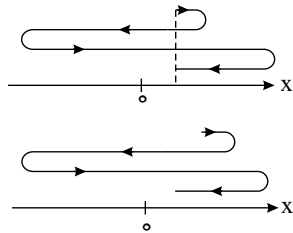
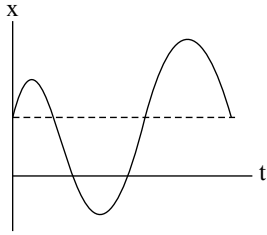
۲۷) نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر قسمتی از یک سهمی است. کدام مورد درست است؟



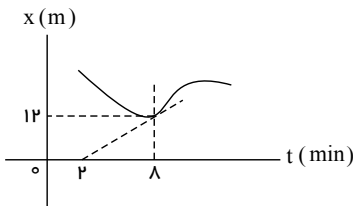
- ۱) در بازه صفر تا t_1 تندی در حال کاهش است.
۲) بزرگی شتاب در لحظه صفر و t_2 برابر است.
۳) در بازه صفر تا t_2 شتاب خلاف جهت محور x است.
۴) بزرگی شتاب متوسط در بازه t_1 تا t_2 بیشتر از بزرگی شتاب متوسط در بازه صفر تا t_2 است.



۲۸) نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام یک از شکل‌های زیر مسیر حرکت این متحرک را بر روی محور x به درستی نشان می‌دهد؟



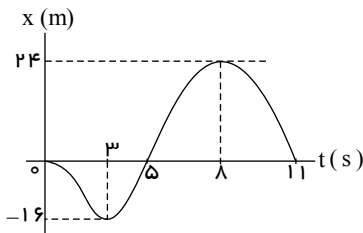
۲۹) شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که خط مماس بر آن در لحظه $t = 8 \text{ min}$ رسم شده است. سرعت متحرک در این لحظه چند متر بر ثانیه است؟



- ۲) ۲
۴) ۱/۴

- ۱) ۱/۳۰
۳) ۱٫۵

۳۰) نمودار مکان - زمان متحرکی، مطابق شکل زیر است. کل مسافت طی شده توسط این متحرک در ۱۱ ثانیه اول حرکت چند متر است؟



- ۱) ۸۰
۲) ۴۰
۳) ۶۴
۴) ۱۰۴

۳۱) اگر تفاوت نوترون‌ها با عدد اتمی در یون تک‌اتمی M^{2+} برابر ۱۳ باشد، تعداد الکترون‌های M کدام است و آرایش الکترونی M^{2+} به کدام زیرلایه (ها) ختم می‌شود؟

۴) $3d^8 4s^2, 28$

۳) $3d^9, 29$

۲) $3d^8, 28$

۱) $3d^{10} 4s^1, 29$

۳۲) کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) شعله ترکیب‌های دارای عنصرهای لیتیم، مس و سدیم به ترتیب سرخ، سبز و زرد است.
- ۲) هر چه فاصله دو قله موج در امواج الکترومغناطیسی بیش تر باشد، انرژی موج کم‌تر خواهد بود.
- ۳) مقایسه انرژی برخی از امواج الکترومغناطیس به صورت (پرتوهای ایکس < پرتوهای فرابنفش < ریزموج‌ها) است.
- ۴) گستره رنگی حاصل از تجزیه نور خورشید توسط قطرات باران، شامل ۷ طول موج متفاوت است.

۳۳) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- آ) رنگ شعله مس (II) سولفات و لیتیم کلرید به ترتیب سبز و سرخ می‌باشد.
- ب) طیف نشری خطی لیتیم در گستره مرئی همانند هیدروژن دارای ۴ نوار رنگی با طول موج‌های متفاوت است.
- پ) هر فلز طیف نشری خطی خاص خود را دارد و مانند اثر انگشت می‌توان از آن طیف برای شناسایی فلز استفاده کرد.
- ت) به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل می‌دارد، نشر گویند.

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۳۴) عنصری دارای ۳ ایزوتوپ با جرم‌های ۸۴، ۸۶ و ۸۸ است. اگر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر، دو برابر ایزوتوپ ۸۶ و فراوانی ایزوتوپ ۸۶، دو برابر ایزوتوپ سبک‌تر باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر کدام است؟

۴) ۸۶٫۸

۳) ۸۶٫۵

۲) ۸۵٫۹

۱) ۸۵٫۷



۳۵) تعداد اتم در کدام مورد بیشتر است؟ ($O = 16, S = 32, Ca = 40, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) M گرم از گوگرد (S) ۲) $2M$ گرم از آهن ۳) M گرم از گاز اکسیژن ۴) $2M$ گرم از کلسیم

۳۶) نسبت شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ به شمار الکترون‌های لایه ظرفیت در اتم As کدام است؟

- ۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۲

۳۷) اگر عنصر A با عنصر X از گروه ۱۱ جدول تناوبی هم‌دوره باشد، عنصر A در کدام گروه جدول تناوبی جای دارد و عدد اتمی عنصر X کدام است؟

- ۱) ۴۶.۶ ۲) ۴۶.۴ ۳) ۴۷.۴ ۴) ۴۷.۶

۳۸) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

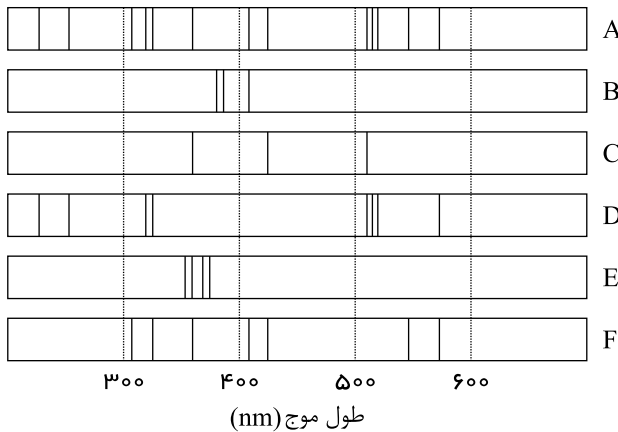
- بور با مطالعه تعداد و طول موج نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، توانست مدل اتمی خود را ارائه کند.
- اگرچه مدل اتمی بور فقط برای هیدروژن کارایی داشت، اما توانست نگرش دانشمندان را نسبت به ساختار اتم اصلاح کند.
- الکترون یک اتم هنگام انتقال از حالت پایه به حالت برانگیخته با جذب مقداری انرژی همراه است و این موجب پایداری اتم می‌شود.
- انرژی الکترون‌ها در اتم تنها می‌تواند مقادیر خاص و معینی باشد؛ بنابراین انرژی الکترون‌ها در اتم کوانتومی است.

- ۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۳۹) کدام گزینه درست است؟

- ۱) از رادیویزوتوپ گلوکز نشان‌دار برای تشخیص و درمان توده‌های سرطانی استفاده می‌شود.
- ۲) از رادیویزوتوپ‌های اورانیم، اغلب به‌عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.
- ۳) رادیویزوتوپ تکنسیم ($^{99}_{43}Tc$) در ایران تولید می‌شود و نمی‌توان مقدار زیادی از آن را نگهداری کرد.
- ۴) همه هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آنها برابر یا بیش از ۱٫۵ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.

۴۰) با توجه به طیف‌های نشری خطی چند فلز و یک نمونه از مخلوط فلزی (A)، کدام فلزها در نمونه مخلوط فلزی وجود دارد؟



- ۱) F و E, D ۲) E و C, B ۳) F و D ۴) C و B