



تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۰۵/۰۴

کد اجرا: ۹۱۶۷۳۱۲

زمان برگزاری: ۶۹ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

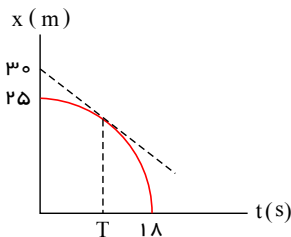
نام آزمون: حسابی ۶مرداد



دبیرستان دخترانه علوی واحد

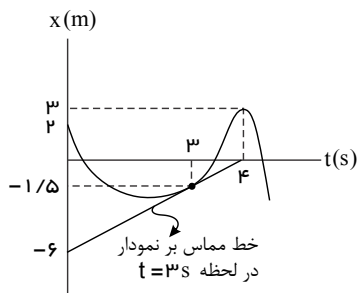
شرق

۱ شکل روبه‌رو نمودار مکان - زمان حرکتی را نشان می‌دهد که در آن خط مماس بر منحنی در لحظه T رسم شده است. اگر تندی متوسط حرکت پیش از لحظه T برابر $۰٫۵$ متر بر ثانیه و تندی متوسط حرکت پس از لحظه T برابر $۲٫۵$ متر بر ثانیه باشد، تندی حرکت در لحظه T چند متر بر ثانیه است؟



- ۱ ۱
- ۲ ۱٫۲۵
- ۳ ۱٫۵
- ۴ ۱٫۷۵

۲ نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. بزرگی شتاب متوسط در ثانیه چهارم چند m/s^2 است؟



- ۱ ۶
- ۲ ۹/۲
- ۳ ۳/۲
- ۴ ۳/۸

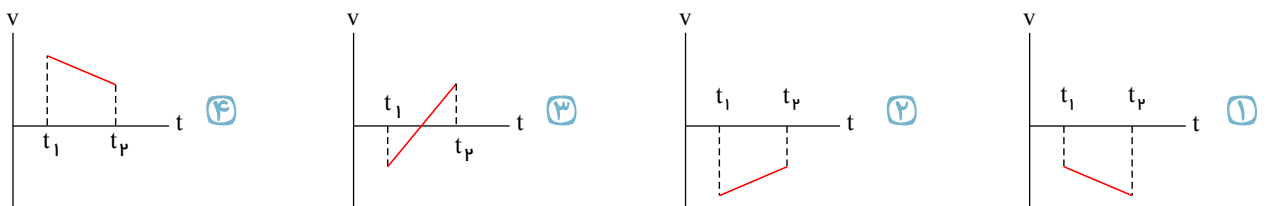
۳ متحرکی بر روی محور x در حال حرکت است. اگر بردار سرعت متوسط متحرک در SI بین لحظات $t_1 = ۲s$ تا $t_2 = ۴s$ برابر $-۶\vec{i}$ و در بازه زمانی $t_2 = ۴s$ تا $t_3 = ۸s$ برابر با $۱۸\vec{i}$ باشد، بردار سرعت متوسط این متحرک بین لحظات $t_1 = ۲s$ تا $t_3 = ۸s$ در SI کدام است؟

- ۱ $۱۰\vec{i}$
- ۲ $۱۴\vec{i}$
- ۳ $۱۲\vec{i}$
- ۴ $-۱۰\vec{i}$

۴ دونده‌ای $\frac{1}{۴}$ مسیر مستقیمی را با سرعت ثابت v و بقیه مسیر را با سرعت ثابت $۲v$ بدون تغییر جهت دویده است. اندازه سرعت متوسط او در کل مسیر حرکت چند برابر v است؟

- ۱ ۳٫۲
- ۲ ۱٫۶
- ۳ ۰٫۸
- ۴ ۶٫۱

۵ کدام نمودار مربوط به متحرکی است که در بازه‌ی زمانی نشان داده شده، حرکت آن پیوسته تندشونده است؟



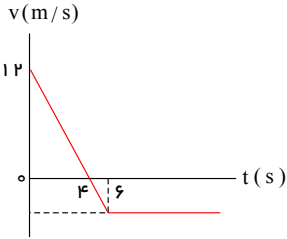
۶ دو قطار با طول‌های ۱۲۰ متر و ۱۴۰ متر با سرعت‌های ثابت $\frac{m}{s} ۵$ و $\frac{m}{s} ۱۵$ در دو ریل موازی به طرف هم حرکت می‌کنند و از کنار یکدیگر می‌گذرند، مدت عبور دو قطار از کنار هم چند ثانیه است؟

- ۱ ۷
- ۲ ۱۳
- ۳ ۱۴
- ۴ ۲۶



۷) نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی

$3s \leq t \leq 6s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



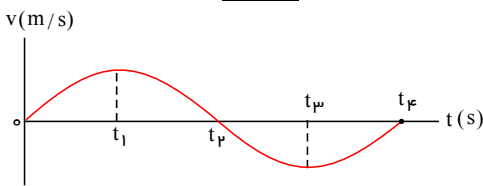
- ۱) ۱
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵
۵) ۶

۸) معادله سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند به صورت $v = (t - 1)(t - 2)^2(t - 3)^3$ است. این متحرک چند بار در

مسیر حرکت خود تغییر جهت می‌دهد؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴ ۵) ۶

۹) نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در بازه t_1 تا t_2 کدام عبارت نادرست است؟



- ۱) شتاب خلاف جهت محور x است.
۲) سرعت خلاف محور x است.
۳) بزرگی سرعت در حال کاهش است.
۴) بزرگی شتاب در حال افزایش است.

۱۰) قطاری از روی پلی به طول ۲۰۰ متر می‌گذرد. اگر سرعت قطار ثابت و ۳۰ متر بر ثانیه باشد و ۲۰ ثانیه طول بکشد تا از پل عبور کند، طول قطار

چند متر است؟

- ۱) ۲۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۸۰۰

۱۱) یک گرم از کدام ترکیب، دارای کم‌ترین تعداد مولکول است؟

($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, F = 19 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) NH_3 ۲) CO_2 ۳) CH_4 ۴) F_2

۱۲) تعداد اتم‌های موجود در ۳۲۰ گرم گاز اکسیژن با تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در چند گرم CH_3OH برابر است؟

($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۱۶۰ ۲) ۳۲۰ ۳) ۴۸۰ ۴) ۶۴۰

۱۳) یون X^- دارای ۳۶ الکترون است. در صورتی که در یکی از ایزوتوپ‌های عنصر X با فراوانی ۹۰٪ رابطه $A = \frac{16}{Y} Z$ برقرار باشد و در

ایزوتوپ دیگر اختلاف شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها ۹ باشد، جرم اتمی میانگین عنصر X چند است؟ (A : عدد جرمی، Z : عدد اتمی)

- ۱) ۷۹٫۱ ۲) ۷۹٫۲ ۳) ۷۹٫۹ ۴) ۷۹٫۵

۱۴) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) عنصرهای هیدروژن و هلیم، پس از پدید آمدن ذرات زیر اتمی پا به عرصه جهان گذاشتند.

(ب) از تکنسیم برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود؛ زیرا اندازه این عنصر با یون یدید مشابه است.

(پ) جرم اتم 7_3Li را می‌توان $3amu$ در نظر گرفت.

(ت) برای محاسبه جرم اتم‌ها، amu مقیاس مناسبی است که برابر $\frac{1}{12}$ جرم اتم کربن - ۱۲ است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵) اگر عدد کوانتومی اصلی (n) یک لایه الکترونی برابر با ۴ باشد، کدام عددها را می‌توان به عدد کوانتومی فرعی (l) الکترون‌های آن لایه نسبت داد

و حداکثر گنجایش آن لایه چند الکترون است؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.)

- ۱) ۱۸ - ۳، ۲، ۱، ۰ ۲) ۳۲ - ۳، ۲، ۱، ۰، ۰ ۳) ۳۲ - ۴، ۳، ۲، ۱ ۴) ۱۸ - ۳، ۲، ۱



۱۶) یون‌های Y^{2-} و X^{-35} تعداد الکترون و نوترون برابری دارند. عدد جرمی Y کدام است؟

- ۱) ۳۲ ۲) ۳۳ ۳) ۳۴ ۴) ۳۵

۱۷) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) در مقیاس amu ، جرم الکترون حدود $0.5 amu$ است.

(ب) جرم اتم 7_3Li را می‌توان $7 amu$ در نظر گرفت، اما جرم اتمی لیتیم در جدول دوره‌ای اندکی بیشتر از ۷ است.

(پ) جرم پروتون و نوترون تقریباً با هم برابرند ولی مقایسه دقیق‌تر به صورت: $p < n$ است.

(ت) جرم یک اتم هیدروژن (1H) دقیقاً برابر جرم یک واحد کربنی (amu) است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸) چه تعداد از عبارت‌های زیر جمله داده شده را به درستی کامل می‌کند؟

«با توجه به هشت عنصر فراوان سیاره‌های مشتری و زمین می‌توان دریافت که»

(الف) اکسیژن و گوگرد در ساختار هر دو سیاره وجود دارند، ولی درصد فراوانی آنها در سیاره زمین بیشتر است.

(ب) در میان هشت عنصر فراوان سیاره مشتری ۳ عنصر از گروه ۱۸ جدول قرار دارد.

(پ) بخش قابل توجهی از سیاره مشتری از عنصری تشکیل شده است که همانند لیتیم دارای ۴ خط رنگی در طیف نشری خطی خود است.

(ت) با توجه به عناصر تشکیل‌دهنده سیاره مشتری می‌توان نتیجه گرفت این سیاره بیشتر از جنس گاز است.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۹) چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- فراوانی رادیوایزوتوپ تکنسیم در مخلوط طبیعی کمتر از ۰.۷٪ است.

- اورانیم شناخته شده ترین فلز پرتوزا است که ${}^{235}U$ اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

- یون یدید با یونی که حاوی ${}^{99}_{43}Tc$ است، اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند.

- پسماندهای راکتورهای اتمی پرتوزایی خود را از دست داده‌اند و دفع آنها به آسانی صورت می‌گیرد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰) کدام گزینه درست است؟

۱) منیزیم دارای ۳ ایزوتوپ است که تنها دوتای آن طبیعی است.

۲) ایزوتوپ‌ها در همه خواص فیزیکی با یکدیگر تفاوت دارند.

۳) همه هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آنها برابر یا بیش از ۱.۵ است، ناپایدارند.

۴) برخلاف ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن، در مورد لیتیم، ایزوتوپ سنگین‌تر پایداری بیشتری دارد.

۲۱) اگر x_1 و x_2 جواب‌های معادله $x^2 - 3x + 1 = 0$ باشند حاصل $\sqrt{x_1^2(3x_2 - 1)}$ کدام است؟

- ۱) $\sqrt{2}$ ۲) $\sqrt{3}$ ۳) ۱ ۴) ۲

۲۲) اگر یکی از منحنی‌های تابع درجه دوم $y = (a - 1)x^2 + x + 3$ نسبت به خط $x = 2$ متقارن باشد، این منحنی x ها را با کدام طول مثبت قطع می‌کند؟

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

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

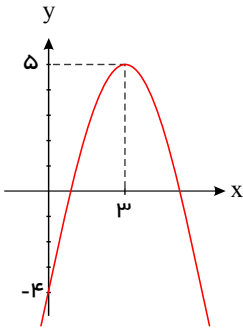
- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۴) اگر α, β ریشه‌های معادله $0 = 4x^2 - 3x - 4$ باشند، مجموعه جواب‌های کدام معادله، به صورت $\left\{ \frac{1}{\alpha} + 1, \frac{1}{\beta} + 1 \right\}$ است؟

- ۱) $4x^2 - 5x + 1 = 0$ ۲) $4x^2 - 3x + 1 = 0$ ۳) $4x^2 - 5x - 1 = 0$ ۴) $4x^2 - 3x - 1 = 0$



۲۵) شکل زیر، نمودار تابع $y = ax^2 + bx + c$ می باشد، طول پاره خط جدا شده توسط این سهمی روی خط $y = 1$ چقدر است؟



۳ (۲)

۲ (۱)

۵ (۴)

۴ (۳)

۲۶) 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 درایه های آن کدام است؟

۳۰ (۴)

۲۸ (۳)

۲۶ (۲)

۲۴ (۱)

۲۷) در معادله درجه دوم $x^2 + 2x - 4 = 0$ حاصل $x_1^2 - 2x_2^2 + 4x_1$ (که x_1 و x_2 ریشه های معادله درجه دوم هستند)

-۳۲ (۴)

۱۶ (۳)

۰ (۲)

-۱۶ (۱)

۲۸) اگر α و β جواب های معادله $x^2 - 5x + 2 = 0$ باشند، حاصل $A = (\alpha + \frac{2}{\beta})^2 + (\beta + \frac{2}{\alpha})^2$ کدام است؟

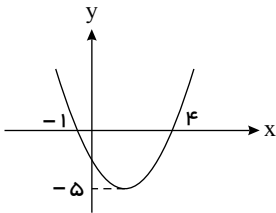
۸۴ (۴)

۴۰ (۳)

۳۲ (۲)

۲۰ (۱)

۲۹) نمودار تابع $f(x) = ax^2 - bx + c$ در شکل مقابل رسم شده است. مقدار $a + b - c$ کدام است؟



$\frac{12}{5}$ (۲)

$\frac{8}{5}$ (۱)

$\frac{32}{5}$ (۴)

صفر (۳)

۳۰) به ازای کدام m عدد $\frac{1}{8}$ واسطه عددی بین دو ریشه معادله $(m^2 - 4)x^2 - 3x + m = 0$ است؟

-۴ (۴)

۴ (۳)

-۳ (۲)

۳ (۱)

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

$-\frac{13}{6}$ (۴)

$\frac{3}{16}$ (۳)

$-\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

۳۲) 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 ریشه ها کدام است؟

۳ (۴)

۵ (۳)

۸ (۲)

۱۱ (۱)

۳۳) ماتریس $B \times A$ و ماتریس $B = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 3 & b \end{bmatrix}$ و $A = \begin{bmatrix} 3 & a \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$ باشد، آنگاه مجموع درایه های ماتریس $B \times A$ کدام است؟

۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

۳۴) به ازای کدام مقادیر m ، نمودار تابع $y = (2 - m)x^2 - 2mx + 1$ فقط از ناحیه دوم نمی گذرد؟

\emptyset (۴)

$m > 2$ (۳)

$0 < m < 1$ (۲)

$m > 1$ یا $m < -2$ (۱)



۳۵) 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 $\begin{bmatrix} 2 & 6 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

۳۶) دو کیسه داریم که در اولی ۳ مهره آبی و ۱ مهره قرمز و در دومی ۴ مهره آبی و ۳ مهره قرمز موجود است. از هر کیسه ۲ مهره به تصادف خارج می‌کنیم. با چه احتمالی این ۴ مهره هم‌رنگ هستند؟

- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{7}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{1}{8}$

۳۷) ۴ نفر گروه خونی A و ۳ نفر گروه خونی B دارند. اگر به تصادف ۳ نفر از بین آنها انتخاب کنیم، احتمال اینکه دقیقاً ۲ نفر گروه خونی یکسانی داشته باشند، کدام است؟

- ① $\frac{1}{7}$ ② $\frac{3}{7}$ ③ $\frac{5}{7}$ ④ $\frac{6}{7}$

۳۸) عددی به تصادف از مجموعه $\{1, 2, \dots, 100\}$ انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال این عدد حداقل بر یکی از اعداد ۲ یا ۳ بخش‌پذیر نیست؟

- ① ۰٫۱۶ ② ۰٫۸۴ ③ ۰٫۳۴ ④ ۰٫۶۶

۳۹) از میان ۴ کارمند مرد و ۳ کارمند زن می‌خواهیم ۵ نفر را برای انجام یک کار گروهی انتخاب کنیم. احتمال آنکه اختلاف تعداد مردان و زنان انتخابی در این گروه حداکثر ۱ نفر باشد، کدام است؟

- ① $\frac{6}{7}$ ② $\frac{5}{7}$ ③ $\frac{16}{21}$ ④ $\frac{2}{3}$

۴۰) احتمال ابتلا به بیماری‌های قلبی و ریوی در شخصی به ترتیب ۰٫۲۵ و ۰٫۳ است. اگر احتمال ابتلا به هر دو نوع بیماری ۰٫۱۵ باشد، احتمال آن‌که این شخص فقط به بیماری قلبی مبتلا شود، کدام است؟

- ① ۰٫۱ ② ۰٫۱۵ ③ ۰٫۴ ④ ۰٫۲