

# دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۲)



آزمون ۲۱ مهر ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	حسابان ۲	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	هندسه ۳	۱۰	۲۱	۳۰	۱۵ دقیقه
۳	ریاضیات گسسته	۱۰	۳۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۴	هندسه ۱	۱۰	۴۱	۵۰	۱۵ دقیقه
	هندسه ۲		۵۱	۶۰	



# آزمون «۲۱ مهر ماه ۱۴۰۲» اختصاصی دوازدهم ریاضی

نقشه سوال

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۵۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ‌گویی
حسابان ۲	۲۰	۱-۲۰	۳۰'
هندسه ۳	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
ریاضیات گسسته	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
زوج کتاب	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵'
		۵۱-۶۰	
جمع کل	۵۰	۱-۶۰	۷۵'

## پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲	امیرمحمد باقری نصرآبادی - مسعود برملا - شاهین پروازی - عادل حسینی - طاهر دادستانی - علی سرآبادانی - کامیار علییون مهدی ملارمضانی - علیرضا ندافزاده - جهانیش نیکنام
هندسه	امیرحسین ابومحبوب - محمد حمیدی - افشین خاصه‌خان - محمد خندان - کیوان دارابی - فراز دعاگوی تهرانی - سوگند روشنی - فرشاد صدیقی‌فر - امیر مالمیر - مهرداد ملوندی - حمید ناصر
ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب - رضا توکلی - کیوان دارابی - سوگند روشنی - علی منصف‌شکری

## گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته
گزینشگر	علیرضا ندافزاده	امیرحسین ابومحبوب	سوگند روشنی
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی سعید خان‌بابایی	عادل حسینی مهرداد ملوندی	عادل حسینی مهرداد ملوندی
ویراستاری رتبه‌های برتر	ماهان زواری پارسا نوروزی‌منش	کیارش صانعی	کیارش صانعی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
مسئند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف‌نگار	فرزانه فتح‌اله‌زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

## گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطين - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۴۶۳



وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

حسابان ۲: تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲ / ریاضی ۱: تابع: صفحه‌های ۹۴ تا ۱۱۷ / حسابان ۱: تابع: صفحه‌های ۳۷ تا ۵۳

۱- رابطه  $f = \{(1, 3), (a, 6), (1, a^2 - 2a), (-1, 4)\}$  معرف یک تابع است. مقدار  $a$  کدام است؟

$$(1) -3 \quad (2) 1$$

$$(3) -1 \quad (4) 3$$

۲- کدام یک می‌تواند هم دامنه تابع  $y = |x+1| - 3$  باشد؟

$$(1) [-2, +\infty) \quad (2) (-\infty, -1]$$

$$(3) [-5, +\infty) \quad (4) (-\infty, 3]$$

۳- در تابع  $f(x) = \begin{cases} a - (x-1)^2 & ; |x| \leq 1 \\ \frac{x^2 + bx - 1}{x+2} & ; |x| \geq 1 \end{cases}$  مقدار  $f(a+b)$  کدام است؟

$$(1) 5 \quad (2) 4$$

$$(3) \frac{9}{2} \quad (4) \frac{7}{2}$$

۴- توابع  $f(x) = \frac{x^2 - ax + b}{x^2 - 2cx + 9}$  و  $g(x) = \frac{x+2}{x+3}$  مساوی هستند. حاصل  $a+b+c$  کدام است؟

$$(1) 8 \quad (2) -2$$

$$(3) 2 \quad (4) 7$$

۵- اگر دامنه و برد تابع خطی  $f$  به ترتیب  $[-1, 2]$  و  $[4, 7]$  باشد، ضابطه تابع  $y = f(2x) - 3$  کدام می‌تواند باشد؟

$$(1) -2x + 3 \quad (2) 2x + 7$$

$$(3) -2x + 4 \quad (4) 2x + 5$$

۶-  $f$  تابع خطی است. اگر  $g(x) = f(x+3) + f(2x+1)$  تابع همانی باشد، مساحت سطح محدود بین نمودار تابع  $f$  و محورهای

مختصات کدام است؟

$$(1) \frac{2}{3} \quad (2) \frac{4}{3}$$

$$(3) \frac{1}{3} \quad (4) 2$$

محل انجام محاسبات

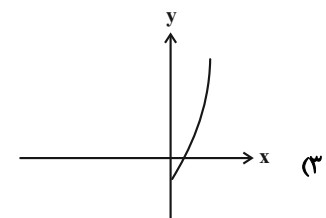
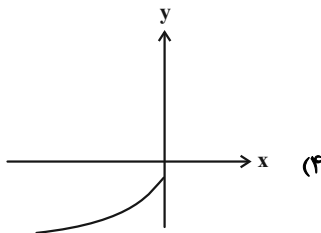
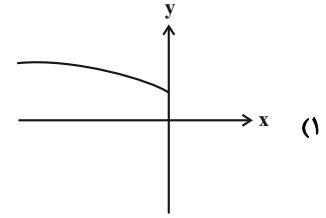
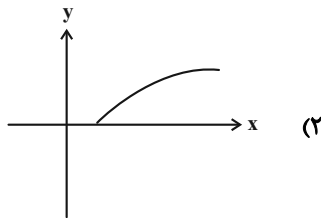
۷- در تابع خطی  $f$  داریم،  $f(x) + f\left(\frac{2}{x}\right) = \frac{3x^2 - x + 6}{3x}$ ، مقدار  $f\left(\frac{7}{6}\right)$  کدام است؟

(۲) ۱

(۱) -۱

(۴)  $-\frac{1}{2}$ (۳)  $\frac{1}{2}$ 

۸- بخشی از نمودار تابع  $f(x) = \frac{2x-5}{x+3}$  در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟



۹- نمودار تابع  $f(x) = x^2 - ax + b$  را ۲ واحد به چپ و ۳ واحد به پایین انتقال می‌دهیم تا به نمودار تابع  $g(x) = x^2 - 2x + 3$  برسیم. حاصل  $a+b$  کدام است؟

(۲) ۸

(۱) ۲۰

(۴) ۱۰

(۳) -۴

۱۰- اگر نقطه  $A(2, 5)$  روی نمودار تابع  $f$  باشد، حداکثر مقدار  $m$  کدام باشد تا نقطه نظیر  $A$  روی نمودار تابع  $y = 2f(2x-m) + 1$  نباشد؟

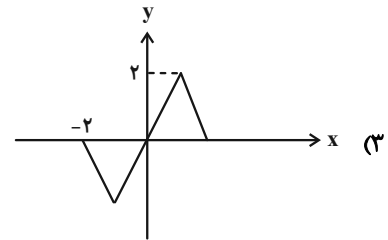
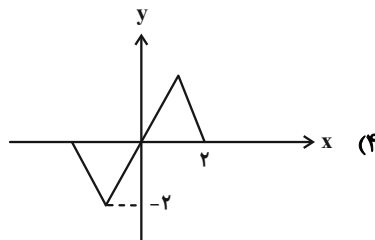
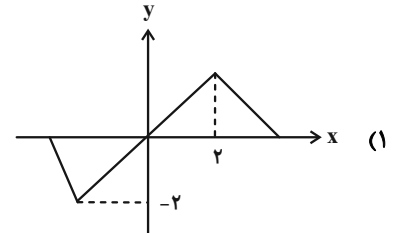
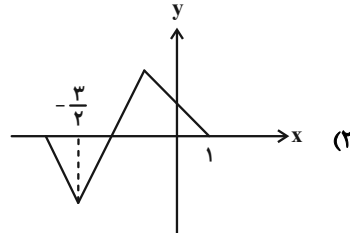
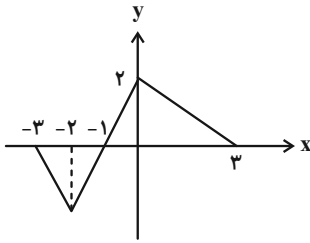
(۲) ۹

(۱) ۸

(۴) ۱۱

(۳) ۱۰

۱۱- نمودار تابع  $f$  در شکل زیر رسم شده است. نمودار تابع  $g(x) = f(2x-1)$  کدام است؟



۱۲- مساحت سطح محصور بین نمودارهای توابع  $f(x) = |x+2| - 1$  و  $g(x) = |2x-1|$  و محور  $x$  ها کدام است؟

(۴)  $\frac{5}{4}$

(۳)  $\frac{3}{2}$

(۲)  $\frac{3}{4}$

(۱)  $\frac{5}{2}$

۱۳- می‌خواهیم به کمک نمودار تابع  $f$ ، نمودار تابع  $y = 2f(\frac{1}{2}x - 1) + 1$  را رسم کنیم. کدام مسیر انتقال در رسیدن به نمودار خواسته شده درست نیست؟

(۱) ابتدا یک واحد به سمت راست می‌رویم و سپس نمودار را در راستای افقی و عمودی دو برابر منبسط کرده و پس از آن یک واحد به بالا می‌رویم.

(۲) ابتدا  $\frac{1}{2}$  واحد بالا و یک واحد راست می‌رویم و سپس نمودار را در راستای عمودی و افقی دو برابر منبسط می‌کنیم.

(۳) ابتدا  $\frac{1}{2}$  واحد بالا رفته و سپس نمودار را در راستای عمودی و افقی دو برابر منبسط کرده و سپس از آن یک واحد راست می‌رویم.

(۴) ابتدا نمودار را در راستای عمودی و افقی دو برابر منبسط می‌کنیم و سپس دو واحد به سمت راست و یک واحد بالا می‌رویم.

۱۴- اگر دامنه تابع  $f(x) = \sqrt{4-x^2} + \sqrt{2x^2+ax+b}$  دو عضوی باشد، نمودار تابع  $g(x) = ax-1+\sqrt{4x+b}$  از کدام ناحیه (نواحی)

دستگاه مختصات عبور می‌کند؟

(۲) اول و چهارم

(۱) اول

(۴) دوم و سوم

(۳) اول و دوم

۱۵- تابع  $f(x) = x + [\frac{x}{4}]$  با دامنه  $(0, 4)$  مفروض است. مساحت سطح بین نمودار تابع  $f$  و محور  $x$  ها کدام است؟

( [ ] )، نماد جزء صحیح است.)

(۲) ۸

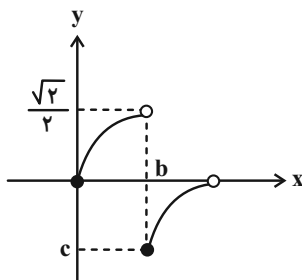
(۱) ۱۱

(۴) ۹

(۳) ۱۰

۱۶- قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = \sqrt{x-[x]} - [ax]$  در شکل زیر رسم شده است. اگر  $a > 0$  باشد، مقدار  $c$  کدام است؟ ( [ ] )، نماد

جزء صحیح است.)



(۱)  $1 - \sqrt{2}$

(۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2} - 1$

(۳)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۴) -۱

۱۷- تعداد جواب‌های معادله  $[2x] = \frac{x^2}{2} + 1$  کدام است؟ ( [ ] )، نماد جزء صحیح است.)

(۲) ۴

(۱) ۳

(۴) ۶

(۳) ۵

محل انجام محاسبات

۱۸- نمودار تابع  $f$  را ۴ واحد به پایین انتقال می‌دهیم. سپس نسبت به محور  $y$  ها قرینه می‌کنیم. در جهت محور  $x$  ها با ضریب ۲

منبسط می‌کنیم و در نهایت ۴ واحد به راست انتقال می‌دهیم. اگر ضابطه تابع نهایی به صورت  $y = \sqrt{x^2 - 3x} - 6$  باشد،

مجموع صفرهای تابع  $f$  کدام است؟

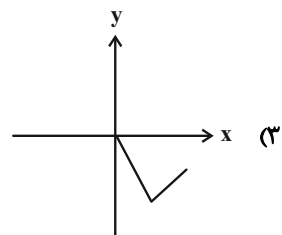
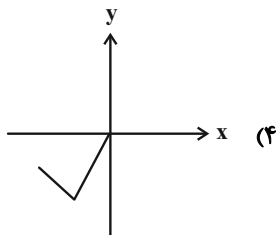
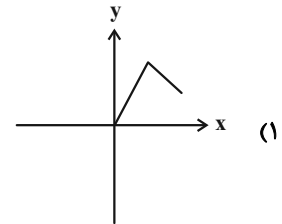
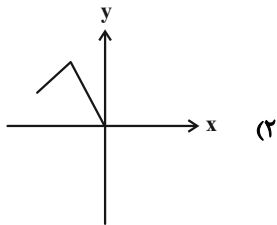
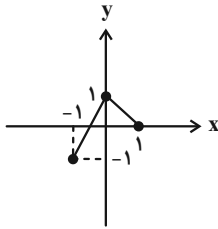
$$\frac{7}{2} \quad (۴)$$

$$۳ \quad (۳)$$

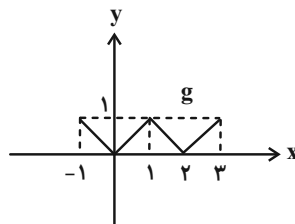
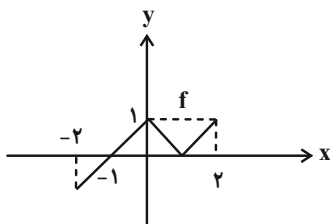
$$\frac{5}{2} \quad (۲)$$

$$۲ \quad (۱)$$

۱۹- اگر نمودار تابع  $y = f(2x + 3) - 1$  به صورت زیر باشد، نمودار تابع  $y = 2f(-\frac{1}{2}x + 1)$  شبیه کدام نمودار است؟



۲۰- نمودارهای دو تابع  $f$  و  $g$  در شکل‌های زیر رسم شده است. کدام رابطه درست است؟



$$g(x) = f(1 + |x|) \quad (۱)$$

$$g(x) = f(|1 - x|) \quad (۲)$$

$$g(x) = f(1 - |x|) \quad (۳)$$

$$g(x) = f(|1 + x|) \quad (۴)$$



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها (تا پایان ضرب ماتریس در ماتریس): صفحه‌های ۹ تا ۱۹

۲۱- اگر  $A$ ،  $B$  و  $C$  سه ماتریس و  $r$  عددی حقیقی باشد، چه تعداد از روابط زیر همواره درست است؟

$$A + (-A) = 0 \quad (\text{ب})$$

$$A + (B + C) = (A + B) + C \quad (\text{الف})$$

$$rA = rB \Rightarrow A = B \quad (\text{پ})$$

۱ (۲)

(۱) صفر

۳ (۴)

۲ (۳)

۲۲- دو ماتریس  $A = \begin{bmatrix} a-1 & a-3 \\ b+2 & b-3 \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} m & x \\ n & y \end{bmatrix}$  را در نظر بگیرید. اگر  $A$  ماتریسی قطری و  $B = A$  باشد، حاصل  $my + na$ 

کدام است؟

-۲۰ (۲)

(۱) -۲۵

-۵ (۴)

(۳) -۱۰

۲۳- اگر  $2A - 3B = -5 \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$  و  $3A + 2B = \begin{bmatrix} 11 & 12 \\ 13 & 14 \end{bmatrix}$  باشند، آنگاه مجموع درایه‌های ماتریس  $A$  کدام است؟

۱۱ (۲)

(۱) ۱۰

۱۳ (۴)

(۳) ۱۲

۲۴- اگر  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$  و  $BA$  باشند، ماتریس  $AB$  کدام است؟

[۶] (۲)

(۱)  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ 

[۴] (۴)

(۳)  $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$ ۲۵- اگر ماتریس‌های  $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$  و  $B = [b_{ij}]_{3 \times 3}$  به صورت  $a_{ij} = \begin{cases} i^2 - 1 & ; i = j \\ i + 2j & ; i > j \\ i - j + 1 & ; i < j \end{cases}$  و  $b_{ij} = \begin{cases} i^2 - 1 & ; i = j \\ i + 2j & ; i > j \\ i - j + 1 & ; i < j \end{cases}$  تعریف شدهباشند، مجموع درایه‌های قطر اصلی ماتریس  $AB$  کدام است؟

۸ (۲)

(۱) ۴

۱۸ (۴)

(۳) ۱۲

محل انجام محاسبات





۲۶- برای دو ماتریس مربعی و هم مرتبه  $A$  و  $B$  داریم  $A - B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$  و  $A + 3B = C$ . اگر  $C$  ماتریسی اسکالر و مجموع

درایه‌های ماتریس  $A$  برابر ۲ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس  $C$  کدام است؟

۶ (۱)

۸ (۲)

-۱۰ (۳)

-۴ (۴)

۲۷- اگر ماتریس  $A = [a_{ij}]_{4 \times 4}$  به صورت  $A = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 0 \\ 4 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 & 0 \\ 5 & 3 & 4 & -3 \end{bmatrix}$  تعریف شده باشد، حاصل  $\sum_{j=1}^4 a_{3j}$  کدام است؟

۱۵ (۱)

۱۶ (۲)

۱۷ (۳)

۱۸ (۴)

۲۸- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 4 \\ 2 & x & 1 \end{bmatrix}$ ،  $B = \begin{bmatrix} 2 & y \\ 1 & 0 \\ -7 & 1 \end{bmatrix}$  و  $AB$  ماتریسی قطری باشد، بزرگ‌ترین درایه ماتریس  $BA$  کدام است؟

۶ (۱)

۸ (۲)

۱۰ (۳)

۱۲ (۴)

۲۹- اگر  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ ،  $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$  و  $C = \begin{bmatrix} 1 & x & y & 1 \\ 1 & 0 & z & 1 \\ x & 0 & y & 0 \end{bmatrix}$  باشند، آن‌گاه مجموع درایه‌های ستون چهارم ماتریس  $ABC$

کدام است؟

۳۰ (۱)

۴۰ (۲)

۵۰ (۳)

۶۰ (۴)

۳۰- اگر حاصل ضرب جواب‌های معادله  $\begin{bmatrix} a & 1 & 1 \\ -4 & 0 & -2 \\ 1 & 2 & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ 2x \\ 1 \end{bmatrix} = 0$  برابر ۵- باشد، مجموع جواب‌های آن کدام است؟

۲ (۱)

-۲ (۲)

-۱ (۳)

۱ (۴)



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱ تا ۸

۳۱- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  دو عدد گنگ و عدد  $\frac{\alpha}{3} + \frac{\beta}{2}$  عددی گویا باشد، آن گاه عدد  $2\alpha + 3\beta$  عددی ..... و عدد  $2\alpha + 3\beta$  عددی ..... است.

(۲) گویا- گویا

(۱) گنگ- گنگ

(۴) گنگ- گویا

(۳) گویا- گنگ

۳۲- در مورد سه مجموعه ناتهی  $A$ ،  $B$  و  $C$  کدام رابطه با مثال نقض رد نمی‌شود؟

$$A \cap B = A \cap C \Rightarrow B = C \quad (۲)$$

$$A \cup B = A \cup C \Rightarrow B = C \quad (۱)$$

$$A \times B = A \times C \Rightarrow B = C \quad (۴)$$

$$A - B = A - C \Rightarrow B = C \quad (۳)$$

۳۳- عدد  $x = \frac{\sqrt{5}+1}{2}$  مثال نقض مناسبی برای رد کردن حکم زیر است. ضابطه  $f(x)$  کدام می‌تواند باشد؟

«اگر  $x$  گنگ باشد، آن گاه  $f(x)$  هم گنگ است.»

$$f(x) = x^2 - x + 5 \quad (۲)$$

$$f(x) = 2x^2 - x + 1 \quad (۱)$$

$$f(x) = 3x^2 - x + 2 \quad (۴)$$

$$f(x) = x^2 - 5x + 1 \quad (۳)$$

۳۴- فرض کنید  $a, b \in \mathbb{Z}$  و گزاره  $q$  به صورت زیر تعریف شده باشد.  $q$  با کدام گزاره هم‌ارز است؟

« $5a + 3b$  عدد زوج می‌باشد :  $q$ »

$$a^2 + b^2 \text{ زوج است.} \quad (۲)$$

$$ab \text{ زوج است.} \quad (۱)$$

$$2a + 5b \text{ زوج است.} \quad (۴)$$

$$3a + 4b \text{ زوج است.} \quad (۳)$$

۳۵- فرض کنید  $x$  و  $y$  دو عدد حقیقی باشند. در اثبات نامساوی زیر به روش بازگشتی به کدام رابطه بدیهی می‌رسیم؟

$$x^2 + y^2 \geq x + y - \frac{1}{2}$$

$$(x-1)^2 + (y-1)^2 + (x^2 + y^2) \geq 0 \quad (۲)$$

$$(x-1)^2 + (y-1)^2 \geq 0 \quad (۱)$$

$$(x-y+1)^2 + (x+y)^2 \geq 0 \quad (۴)$$

$$(x+y-1)^2 + (x-y)^2 \geq 0 \quad (۳)$$

محل انجام محاسبات

۳۶- به ازای چند عدد طبیعی  $n$  از مجموعه  $A = \{20, 21, 22, \dots, 100\}$  عدد  $\frac{n^2(n+1)^2}{9}$  زوج است؟

(۲) ۵۳

(۱) ۵۲

(۴) ۵۵

(۳) ۵۴

۳۷- کدام یک از احکام زیر فاقد مثال نقض است؟

(۱) حاصل ضرب هر عدد گویا در عددی گنگ، عددی گنگ است.

(۲) به ازاء هر عدد طبیعی مانند  $n$ ، حداقل یکی از اعداد  $2^n - 1$  یا  $2^n + 1$  اول است.

(۳) عدد  $2^{2^n} + 1$  به ازاء همه اعداد طبیعی  $n$ ، عددی اول است.

(۴) هیچ دو عدد طبیعی مانند  $a$  و  $b$  در رابطه  $\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$  صدق نمی کنند.

۳۸- اگر  $a_1, a_2, a_3$  و  $b_1, b_2, b_3$  همان اعداد ولی با ترتیب دیگری باشند، چه تعداد از عبارت های زیر قطعاً زوج هستند؟

- $(a_1 - b_1)(a_2 - b_2)(a_3 - b_3)$
- $3a_1a_2a_3 + b_1b_2b_3$
- $(a_2 - b_2)(a_3 - b_3)^2(a_1 - b_1)$
- $a_1b_1 + 2a_2b_2 + 3a_3b_3$

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۳۹- اگر  $ab = (3n+1)^n + (3n+2)^n$  باشد، آنگاه عبارت  $a^2 + b^2$  چگونه است؟ ( $n \in \mathbb{N}$ )

(۲) همواره فرد

(۱) همواره زوج

(۴) گاهی زوج و گاهی فرد

(۳) همواره اول

۴۰- در اثبات نامساوی  $a^2 + b^2 + k^2 \geq a + ab + b$  به روش اثبات بازگشتی، حداقل مقدار  $k$  برای این که به یک رابطه بدیهی برسیم

و تمامی مراحل برگشت پذیر باشند، کدام است؟

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴)  $\frac{1}{2}$ (۳)  $\sqrt[3]{2}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: ترسیم های هندسی و استدلال - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه های ۹ تا ۳۷

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال هندسه ۱ (۴۱ تا ۵۰) و هندسه ۲ (۵۱ تا ۶۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

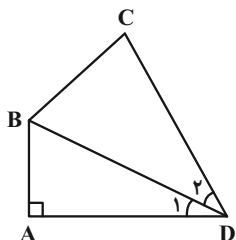
۴۱- در مثلث  $ABC$ ، زاویه  $A$  برابر  $75^\circ$  است. کدام یک از نتیجه گیری های زیر همواره درست است؟(۱) ضلع  $BC$  بزرگ ترین ضلع مثلث  $ABC$  است. (۲) ضلع  $BC$  کوچک ترین ضلع مثلث  $ABC$  است.(۳) ضلع  $BC$  بزرگ ترین ضلع مثلث  $ABC$  نیست. (۴) ضلع  $BC$  کوچک ترین ضلع مثلث  $ABC$  نیست.۴۲- خط  $L$  و نقطه  $M$  به فاصله ۳ واحد از آن مفروض است. به ازای کدام مقادیر  $x$  و  $y$ ، سه نقطه در صفحه وجود دارد به گونه ایکه فاصله هر کدام از این نقاط از خط  $L$ ، برابر  $x$  و از نقطه  $M$ ، برابر  $y$  باشد؟(۱)  $x=1$  و  $y=3$  (۲)  $x=1$  و  $y=1$ (۳)  $x=1$  و  $y=4$  (۴)  $x=1$  و  $y=2$ ۴۳- در چهارضلعی  $ABCD$ ،  $BD=17$ ،  $AD=15$ ،  $CD=19$  و  $\hat{D}_1 = \hat{D}_2$  است. مساحت این چهارضلعی کدام است؟

(۱) ۱۳۶

(۲) ۱۴۴

(۳) ۱۸۰

(۴) ۱۹۶

۴۴- در مثلث  $ABC$ ، رابطه  $\hat{A} = \frac{\hat{B}}{2} + \hat{C}$  بین اندازه زوایا برقرار است. محل تلاقی ارتفاع های این مثلث کجا قرار دارد؟

(۱) درون مثلث (۲) بیرون مثلث

(۳) روی یکی از رأس های مثلث (۴) هر سه حالت امکان پذیر است.

۴۵- در مثلث  $ABC$ ، اندازه زاویه  $B$  برابر  $\alpha$  است. اگر عمود منصف ضلع  $BC$ ، ضلع  $AC$  را در نقطه  $M$  قطع کند به طوری که $AB = CM$  باشد، آنگاه اندازه زاویه  $C$  کدام است؟(۱)  $60^\circ - \frac{\alpha}{2}$  (۲)  $60^\circ + \frac{\alpha}{2}$  (۳)  $60^\circ - \frac{\alpha}{3}$  (۴)  $60^\circ + \frac{\alpha}{3}$ 

۴۶- در مثلثی اندازه های دو ضلع ۱۲ و ۱۵ است. اگر مجموع طول ارتفاع های وارد بر این دو ضلع، ۳ برابر طول ارتفاع وارد بر ضلع سوم

این مثلث باشد، اندازه ضلع سوم کدام است؟

(۱) ۱۸ (۲) ۲۰ (۳) ۲۲/۵ (۴) ۲۴

محل انجام محاسبات

۴۷- در دوزنقه‌ای با طول قاعده بزرگ ۱۰ واحد، از نقطه برخورد قطرهای، خط  $d$  را موازی قاعده‌ها رسم می‌کنیم. اگر نقطه برخورد خط  $d$  با ساق کوچک‌تر، آن ساق را به نسبت ۲ و ۳ تقسیم کند، طول پاره‌خطی که ساق‌های دوزنقه از  $d$  جدا می‌کنند، کدام است؟

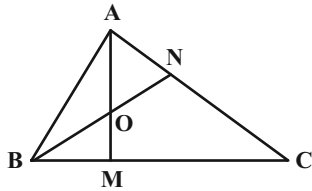
۶ (۴)

 $\frac{20}{3}$  (۳)

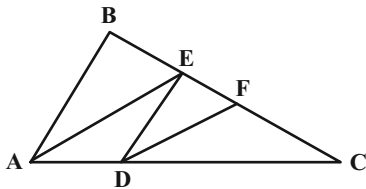
۸ (۲)

 $\frac{7}{5}$  (۱)

۴۸- در شکل زیر، اگر  $ON = OB$  و  $\frac{AN}{AC} = \frac{1}{3}$  باشد، حاصل  $\frac{BM}{CM}$  کدام است؟

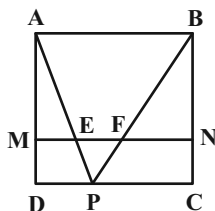
 $\frac{1}{3}$  (۱) $\frac{1}{4}$  (۲) $\frac{3}{4}$  (۳) $\frac{2}{5}$  (۴)

۴۹- در شکل زیر، اگر  $AE \parallel DF$ ،  $AB \parallel DE$  و  $FC = 2EF$  باشد، حاصل  $\frac{S_{DEF}}{S_{BDC}}$  کدام است؟

 $\frac{1}{9}$  (۱) $\frac{2}{9}$  (۲) $\frac{4}{9}$  (۳) $\frac{5}{9}$  (۴)

۵۰- در شکل زیر، ABCD یک مربع و P نقطه دلخواهی روی ضلع CD است. پاره خط MN را موازی با DC رسم می‌کنیم تا

پاره‌خط‌های AP و BP را به ترتیب در نقاط E و F قطع کند.  $ME + FN$  برابر کدام است؟



PC (۱)

AE (۲)

BF (۳)

BN (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: دایره: صفحه‌های ۹ تا ۳۱

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال هندسه ۱ (۴۱ تا ۵۰) و هندسه ۲ (۵۱ تا ۶۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۵۱- در یک دایره، وتر  $AB$  برابر شعاع دایره است. اگر خط  $d$  مماس رسم شده در نقطه  $A$  بر دایره باشد، زاویه بین  $d$  و  $AB$  چند

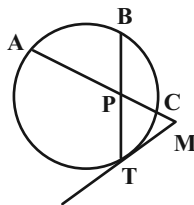
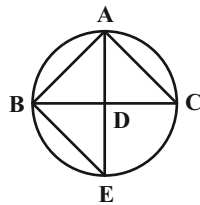
درجه است؟

(۲) ۴۵

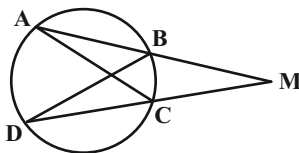
(۱) ۳۰

(۴) ۹۰

(۳) ۶۰

۵۲- در شکل زیر، اگر مثلث  $MPT$  متساوی الاضلاع باشد، کدام رابطه همواره درست است؟(۱)  $\widehat{AB} = \widehat{BC}$ (۲)  $\widehat{BC} = \widehat{CT}$ (۳)  $\widehat{AB} = \widehat{CT}$ (۴)  $\widehat{AT} = 2\widehat{AB}$ ۵۳- در شکل زیر،  $AD$  نیمساز زاویه  $A$  است. حاصل  $AB \cdot AC$  کدام است؟(۱)  $CD \cdot CB$ (۲)  $BD \cdot BC$ (۳)  $AB \cdot BE$ (۴)  $AD \cdot AE$ ۵۴- اگر  $\cos 10^\circ = a$  باشد، اندازه هر ضلع نه ضلعی منتظم محاط در یک دایره چند برابر اندازه هر ضلع هجده ضلعی منتظم محیط بر

آن دایره است؟

(۲)  $\frac{1}{2}a$ (۱)  $2a$ (۴)  $\frac{1}{2}a^2$ (۳)  $2a^2$ ۵۵- در شکل زیر  $\widehat{AB} = \widehat{AD} = 2\widehat{BC}$  و قطر دایره است. اندازه زاویه  $\widehat{BDM}$  چند درجه است؟(۱)  $27/5$ 

(۲) ۲۵

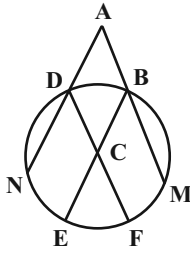
(۳) ۳۰

(۴)  $22/5$ 

محل انجام محاسبات

۵۶- در شکل زیر چهارضلعی ABCD متوازی الاضلاع است. اگر  $\hat{A} = 50^\circ$  و مجموع طول‌های دو کمان BM و DN برابر یک سوم

محیط دایره باشد، اندازه کمان EF چند درجه است؟



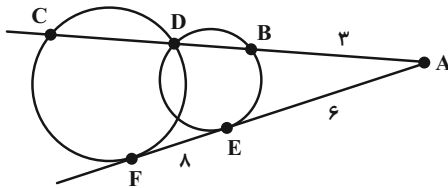
(۱) ۲۵

(۲) ۳۰

(۳) ۳۵

(۴) ۴۰

۵۷- در شکل زیر، پاره خط AF بر دو دایره مماس است. طول DC کدام است؟

(۱)  $\frac{11}{3}$ 

(۲) ۴

(۳)  $\frac{13}{3}$ (۴)  $\frac{14}{3}$ 

۵۸- یک دوزنقه متساوی الساقین با طول قاعده‌های ۳ و  $\frac{16}{3}$  بر دایره‌ای محیط است. کمترین فاصله رئوس دوزنقه تا نقاط واقع بر

محیط دایره کدام است؟

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

(۱) ۱

۵۹- اگر شعاع دایره محاطی داخلی و شعاع دایره محاطی خارجی نظیر وتر یک مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین به ترتیب برابر

$4 - 2\sqrt{2}$  و  $4 + 2\sqrt{2}$  باشد، شعاع دایره محاطی خارجی نظیر اضلاع قائمه این مثلث کدام است؟

(۴)  $4\sqrt{2}$ 

(۳) ۴

(۲)  $2\sqrt{2}$ 

(۱) ۲

۶۰- طول مماس مشترک خارجی دو دایره سه برابر طول مماس مشترک داخلی آنها است. اگر طول خط‌المركزین دو دایره  $\sqrt{10}$  برابر

شعاع دایره کوچک تر باشد، شعاع دایره بزرگ تر چند برابر شعاع دایره کوچک تر است؟

(۴)  $\frac{4}{3}$ (۳)  $\frac{3}{2}$ (۲)  $\frac{5}{3}$ 

(۱) ۲

## دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۲)



آزمون ۲۱ مهر ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک ۳	۲۰	۶۱	۸۰	۲۵ دقیقه
۲	فیزیک ۱	۱۰	۸۱	۹۰	۱۵ دقیقه
	فیزیک ۲		۹۱	۱۰۰	
۳	شیمی ۳	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۱۰ دقیقه
۴	شیمی ۱	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	۱۰ دقیقه
	شیمی ۲		۱۲۱	۱۳۰	





# آزمون «۲۱ مهر ماه ۱۴۰۲» اختصاصی دوازدهم ریاضی

زنگنه سوال

مدت پاسخ گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۵۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ گویی
فیزیک ۳	۲۰	۶۱-۸۰	۲۵'
فیزیک ۲- آشنا			
زوج کتاب	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵'
فیزیک ۱		۹۱-۱۰۰	
فیزیک ۲			
شیمی ۳	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۰'
شیمی ۱		۱۱۱-۱۲۰	۱۰'
شیمی ۲		۱۲۱-۱۳۰	
زوج کتاب	۱۰		
جمع کل	۵۰	۶۱-۱۳۰	۶۰'

## پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
فیزیک	عبدالرضا امینی نسب- علیبرزگر- علیرضا جباری- مسعود خندانی- محمدعلی راست پیمان- سیدمحمد رضا روحانی- مریم شیخ مموشیلا شیرزادی- پوریا علاقه مند- مسعود قره خانی- محسن قندچلر- مصطفی کیانی- علیرضا گونه- حسین مخدومی- محمد کاظم منشادی- حسام نادری- مجتبی نکوئیان- شادمان ویسی
شیمی	هدی بهاری پور- محمد رضا پور جاوید- امیر حاتمیان- پیمان خواجوی مجد- روزبه رضوانی- میلاد شیخ الاسلامی خیابوی- مسعود طبرسا- امیر حسین طیبی- علیرضا کیانی دوست- حسن لشکری- امیر حسین مسلمی

## گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	مصطفی کیانی زهره آقامحمدی حمید زرین کفش	امیر رضا حکمت نیا محمد حسن محمدزاده مقدم امیر حسین مسلمی
ویراستاری رتبه های برتر	دانیال راستی کیارش صانعی	ماهان زواری بنیامین یعقوبی احسان پنجه شاهی
مسئول درس	محمد ساکی	ایمان حسین نژاد
مستند سازی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوئندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستند سازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف نگار	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

## گروه آزمون

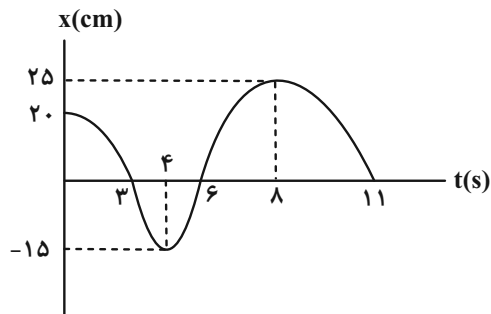
بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین مبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۴۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: حرکت بر خط راست (تا پایان سرعت لحظه‌ای به کمک نمودار مکان-زمان): صفحه‌های ۱ تا ۱۰

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



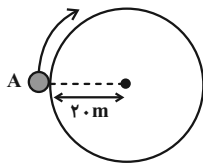
است؟

(۱) ۱

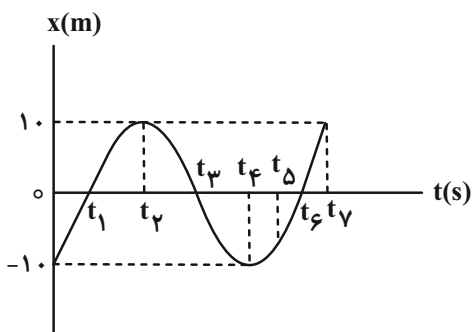
(۲) ۱۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۰۰۰

۶۲- مطابق شکل زیر، متحرکی از نقطه A شروع به حرکت می‌کند و در مدت ۲۰s با تندی متوسط  $\frac{7}{5} \frac{m}{s}$  در جهت ساعتگردمی‌چرخد. اندازه سرعت متوسط این متحرک در این بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟ ( $\pi = 3$ )(۲)  $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ (۱)  $2\sqrt{2}$ (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳)  $\sqrt{2}$ 

۶۳- شکل زیر نمودار مکان-زمان متحرکی را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارتهای زیر در رابطه با این متحرک درست است؟



(الف) متحرک ۳ بار از مبدأ مکان عبور کرده است.

(ب) جهت حرکت متحرک ۳ بار تغییر کرده است.

(پ) جابه‌جایی متحرک در کل زمان برابر  $-20m$  است.

(ت) تندی متحرک ۲ بار به صفر رسیده است.

(۴) ۳

(۳) ۲

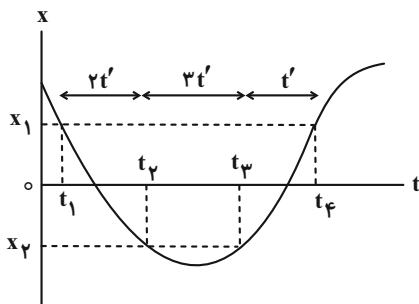
(۲) ۱

(۱) ۴

محل انجام محاسبات

۶۴- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر اختلاف بیشترین و کمترین اندازه

سرعت متوسط این متحرک در جابه جایی بین مکان های  $x_1$  و  $x_2$ ،  $12 \frac{m}{s}$  باشد، سرعت متوسط در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_4$  چند



متر بر ثانیه است؟

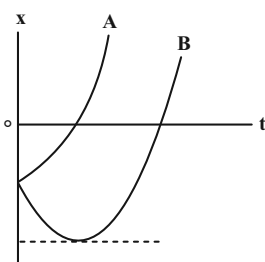
(۱) ۱۰

(۲)  $\frac{15}{4}$

(۳) ۴

(۴) ۶

۶۵- در شکل زیر، نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B رسم شده است. کدام گزینه در مورد تندی متوسط دو متحرک از مبدأ



زمان تا لحظه ای که از مبدأ مکان عبور می کنند، درست است؟

(۱) تندی متوسط A بیشتر است.

(۲) تندی متوسط B بیشتر است.

(۳) تندی متوسط هر دو یکسان است.

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

۶۶- متحرکی روی خط راست حرکت می کند و ۲۰ ثانیه با سرعت ثابت  $30 \frac{m}{s}$  و ۲۵ ثانیه در همان جهت با سرعت ثابت  $40 \frac{m}{s}$  و

سپس ۵ ثانیه با سرعت ثابت  $10 \frac{m}{s}$  در خلاف جهت اول حرکت می کند. تندی متوسط و اندازه سرعت متوسط متحرک در کل

مدت حرکت به ترتیب چند متر بر ثانیه می شوند؟

(۴)  $16/5$ ،  $15/5$

(۳)  $16/5$ ،  $15/5$

(۲) ۳۱، ۳۳

(۱) ۳۱، ۳۳

۶۷- متحرکی در لحظه  $t_1$  از مکان  $x_1 = -18m$  در جهت محور x ها شروع به حرکت می کند و در لحظه  $t_2$  به مکان  $x_2 = 12m$

می رسد. اگر در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$ ، تندی متوسط متحرک، ۴۰ درصد بیشتر از اندازه سرعت متوسط آن باشد، کدام گزینه در

مورد حرکت این متحرک در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  الزاماً درست است؟ (متحرک دو بار تغییر جهت می دهد و اولین تغییر جهت در

مکان های مثبت است.)

الف) متحرک در لحظه  $t_2$  در حال دور شدن از مبدأ مکان است.

ب) جهت بردار مکان متحرک، حداکثر دو بار تغییر می کند.

پ) فاصله دو نقطه ای که متحرک در آن ها تغییر جهت می دهد، ۶m است.

ت) در دومین تغییر جهت، فاصله متحرک از مکان  $x_2$ ، کمتر از ۱۸m است.

(۴) ب، پ، ت

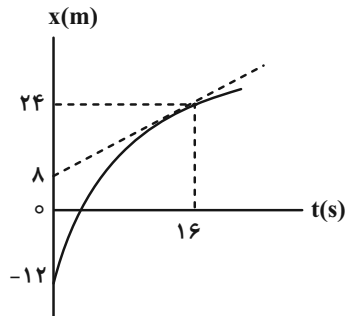
(۳) الف، پ، ت

(۲) ب، ت

(۱) الف، پ

۶۸- شکل زیر نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد و خط مماس بر نمودار در لحظه  $t = ۱۶s$  رسم شده است. سرعت متوسط

متحرک در بازه زمانی صفر تا  $۱۶s$  چند برابر سرعت در لحظه  $۱۶s$  است؟



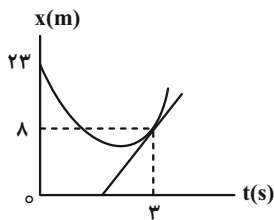
$$(۱) \frac{۷}{۴}$$

$$(۲) \frac{۹}{۴}$$

$$(۳) \frac{۴}{۹}$$

$$(۴) ۱$$

۶۹- نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. برای این متحرک کدام مورد درست است؟



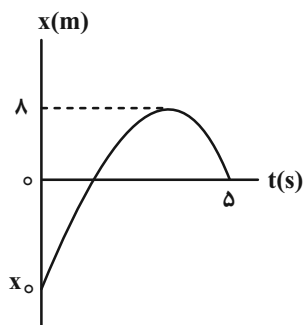
(۱) سرعت در لحظه  $t = ۳s$ ، برابر  $\frac{۸}{۳} \frac{m}{s}$  است.

(۲) تندی در لحظه  $t = ۳s$ ، برابر  $\frac{۸}{۳} \frac{m}{s}$  است.

(۳) اندازه سرعت متوسط در بازه زمانی  $t = ۰$  تا  $t = ۳s$  برابر  $۵ \frac{m}{s}$  است.

(۴) تندی متوسط در بازه زمانی  $t = ۰$  تا  $t = ۳s$  برابر  $۵ \frac{m}{s}$  است.

۷۰- نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیه اول حرکت برابر با  $۶ \frac{m}{s}$  باشد، اندازه



$$(۱) ۴/۴$$

$$(۲) ۲/۸$$

$$(۳) ۲۲$$

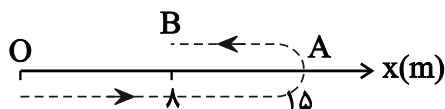
$$(۴) ۱۴$$

سرعت متوسط متحرک در ۵ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

فیزیک ۳: آشنا: صفحه‌های ۱ تا ۱۰

۷۱- متحرکی مطابق شکل روی محور  $x$  از نقطه  $O$  (مبدأ محور) به  $A$  رفته و سپس به  $B$  برگشته است. در این مدت جابه‌جایی متحرک در SI ..... و بردار مکان متحرک .....

(۱)  $8\vec{i}$ ، یک بار تغییر جهت داده است.(۲)  $-7\vec{i}$ ، یک بار تغییر جهت داده است.(۳)  $8\vec{i}$ ، تغییر جهت نداده است.(۴)  $-7\vec{i}$ ، تغییر جهت نداده است.

۷۲- متحرکی در مبدأ زمان حرکت خود را از مبدأ مکان در جهت مثبت محور  $x$  شروع کرده است و در لحظات  $t_1 = 4s$  و  $t_2 = 8s$

به ترتیب در مکان‌های  $x_1 = 10m$  و  $x_2 = 6m$  قرار دارد. اگر در ۸ ثانیه اول جهت حرکت متحرک فقط یک بار تغییر کرده باشد،

چه تعداد از عبارت‌های زیر برای بازه زمانی  $4s$  تا  $8s$  قطعاً صحیح است؟

(الف) بزرگی بردار مکان ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. (ب) بردار جابه‌جایی در خلاف جهت محور  $x$  است.

(پ) در این بازه زمانی جهت حرکت تغییر کرده است. (ت) بردار مکان همواره در جهت مثبت محور  $x$  است.

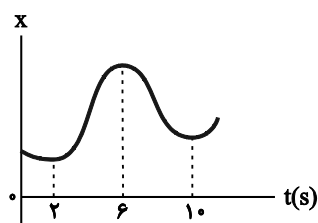
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۷۳- نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. تندی متوسط در کدام یک از بازه‌های زمانی مشخص شده در گزینه‌ها بیشتر است؟



(۱) صفر تا ۲s

(۲) صفر تا ۶s

(۳) ۲s تا ۱۰s

(۴) ۶s تا ۱۰s

۷۴- معادله مکان- زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت  $x = -t^2 + 6t - 5$  است. مسافت طی شده از

مبدأ زمان تا لحظه‌ای که بردار مکان آن به  $-21\vec{i}$  می‌رسد، چند متر است؟

(۴) ۳۴

(۳) ۳۰

(۲) ۲۷

(۱) ۱۶

محل انجام محاسبات

۷۵- متحرکی که بر روی خط راست حرکت می کند در لحظه های  $t_1 = 2s$  و  $t_2 = 10s$  به ترتیب در نقاط  $x_1 = 1m$  و  $x_2 = -5m$  قرار

دارد. تندی متوسط آن بین دو لحظه  $t_1$  و  $t_2$  بر حسب متر بر ثانیه الزاماً کدام است؟

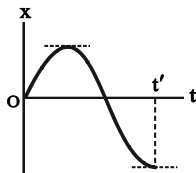
$$s_{av} = 0.75 \text{ m/s} \quad (2)$$

$$s_{av} = 0.5 \text{ m/s} \quad (1)$$

$$s_{av} \leq 0.75 \text{ m/s} \quad (4)$$

$$s_{av} \geq 0.75 \text{ m/s} \quad (3)$$

۷۶- در نمودار مکان- زمان زیر، بزرگی سرعت متحرک در بازه زمانی  $t = 0$  تا  $t'$  چگونه تغییر کرده است؟



(۱) ابتدا کاهش و سپس افزایش

(۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش

(۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش و مجدداً کاهش

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش و مجدداً افزایش

۷۷- معادله مکان- زمان متحرکی روی خط راست در SI به صورت  $x = 2t^2 - 8t + 12$  است. اگر در بازه زمانی صفر تا  $t$ ، سرعت

متوسط متحرک صفر باشد، تندی متوسط متحرک در این مدت چند متر بر ثانیه است؟

(۴) صفر

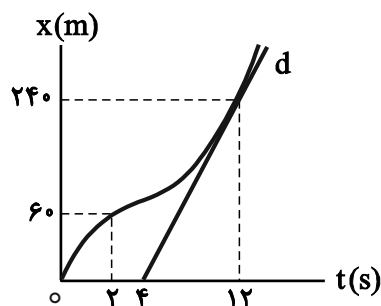
(۳) ۶

(۲) ۴

(۱) ۳

۷۸- نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر تندی در لحظه  $t = 12s$  برابر تندی متوسط در بازه  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 14s$

باشد، سرعت متوسط ۲ ثانیه اول چند برابر سرعت متوسط ۲ ثانیه هفتم است؟ (خط d مماس بر نمودار در لحظه  $t = 12s$  است).



$$\frac{1}{3} \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\frac{3}{5} \quad (3)$$

$$\frac{2}{3} \quad (4)$$

۷۹- معادله مکان- زمان متحرکی در SI به صورت  $x = -t^2 + 4t + 21$  است. سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی که همواره طول بردار

مکان آن بدون تغییر جهت در حال کاهش است، چند متر بر ثانیه است؟

(۴) -۳

(۳) ۳

(۲) -۵

(۱) ۵

۸۰- متحرکی که بردار مکان آن در لحظه  $t_1 = 2s$  به صورت  $\vec{r}_1 = 10\vec{i} \text{ m}$  می باشد با سرعت متوسط  $-6 \text{ m/s}$  تا لحظه  $t_2 = 4s$  حرکت

می کند و پس از آن به مدت ۶ ثانیه با سرعت متوسط  $+3 \text{ m/s}$  به حرکت خود ادامه می دهد. بردار مکان در پایان جابه جایی و

سرعت متوسط متحرک از لحظه  $t_1 = 2s$  تا پایان حرکت به ترتیب از راست به چپ در SI کدامند؟

$$0.75\vec{i} \text{ و } 6\vec{i} \quad (4)$$

$$3.75\vec{i} \text{ و } 16\vec{i} \quad (3)$$

$$3.75\vec{i} \text{ و } 6\vec{i} \quad (2)$$

$$0.75\vec{i} \text{ و } 16\vec{i} \quad (1)$$



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: فیزیک و اندازه گیری: صفحه های ۱ تا ۲۲

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۱ (۸۱ تا ۹۰) و فیزیک ۲ (۹۱ تا ۱۰۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۸۱- از بالنی که با تندی ۷ به طرف بالا حرکت می کند، در ارتفاع ۵۰ متری از سطح زمین گلوله ای رها می شود. در مدل سازی برای حرکت گلوله از کدام یک از کمیت های زیر می توان صرف نظر کرد؟

- (۱) وزن گلوله  
(۲) تندی بالن  
(۳) مقاومت هوا  
(۴) وزن گلوله و تندی بالن

۸۲- کدام یک از یکاهای SI زیر با یکای فرعی خود تطابق ندارد؟

- (۱) نیوتون  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$   
(۲) پاسکال  $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$   
(۳) ژول  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}^2}$   
(۴) وات  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$

۸۳- کدام گزینه ۲۱۸ نانومتر را بر حسب میکرومتر و با استفاده از نمادگذاری علمی به درستی نشان می دهد؟

- (۱)  $218 \times 10^{-3}$   
(۲)  $218 \times 10^{-6}$   
(۳)  $2/18 \times 10^{-1}$   
(۴)  $2/18 \times 10^1$

۸۴- در رابطه فیزیکی  $A = \frac{D^2}{BC^2}$ ، A از جنس نیرو، B از جنس چگالی و C از جنس مسافت هستند. D از جنس چه کمیتی است؟

- (۱) جرم  
(۲) حجم  
(۳) آهنگ شارش جرمی  
(۴) آهنگ شارش حجمی

۸۵- یک ریزسنج رقمی (دیجیتالی) ضخامت یک ورقه را  $0.046 \text{ cm}$  اندازه گیری کرده است. دقت اندازه گیری این ریزسنج چند میلی متر است؟

- (۱)  $0.001$   
(۲)  $0.01$   
(۳)  $0.1$   
(۴)  $1$

۸۶- شعاع ظاهری یک کره فلزی برابر  $5 \text{ cm}$  و چگالی آن  $1200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  است. اگر جرم کره  $180 \text{ g}$  باشد، حجم حفره درون آن چندسانتی متر مکعب است؟ ( $\pi = 3$ )

- (۱)  $150$   
(۲)  $350$   
(۳)  $500$   
(۴)  $450$

محل انجام محاسبات

۸۷- مایعی که چگالی آن  $\frac{1}{2} \frac{g}{cm^3}$  است در اثر از دست دادن گرما به یک جامد با چگالی  $\frac{1}{5} \frac{g}{cm^3}$  تبدیل می‌شود. در این حالت

حجم مایع چند درصد کاهش می‌یابد؟

۲۰ (۲)

۳۰ (۱)

۴۰ (۴)

۲۵ (۳)

۸۸- وقتی جرم مایعی را ۶ برابر کنیم، حجم آن  $400 cm^3$  تغییر می‌کند. حجم نهایی مایع چند لیتر است؟ (دما ثابت فرض شود.)

۰/۴۸ (۲)

۴/۸ (۱)

۰/۲۴ (۴)

۲/۴ (۳)

۸۹- داخل ظرفی به حجم  $400 cm^3$  مقدار  $700 g$  از مایعی به چگالی  $2000 \frac{kg}{m^3}$  ریخته‌ایم. اگر یک قطعه فلزی به جرم  $840 g$  و چگالی

$6 \frac{g}{cm^3}$  را به آرامی داخل ظرف بیندازیم، چند گرم مایع از ظرف سرریز می‌شود؟

۱۸۰ (۲)

۲۸۰ (۱)

۵۴۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۹۰- جرم یکسانی از دو مایع A و B را درون دو ظرف خالی مشابه می‌ریزیم.  $\frac{1}{5}$  از حجم مایع A و  $\frac{1}{4}$  از حجم مایع B از دو ظرف سرریز

می‌شوند. اگر چگالی مایع A،  $\frac{3}{2} \frac{g}{cm^3}$  باشد، حال اگر جرم مساوی از دو مایع با یکدیگر مخلوط شوند چگالی مخلوط دو مایع

بدون تغییر حجم، چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

$\frac{31}{96}$  (۲)

$\frac{96}{31}$  (۱)

$\frac{48}{31}$  (۴)

$\frac{31}{48}$  (۳)





وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: الکتریسته ساکن: صفحه‌های ۱ تا ۳۲

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۱ (۸۱ تا ۹۰) و فیزیک ۲ (۹۱ تا ۱۰۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۹۱- اگر یک میله ..... خنثی را با پارچه ابریشمی مالش دهیم، تعداد الکترون‌های ..... افزایش و تعداد الکترون‌های ..... کاهش

می‌یابد.

انتهای مثبت سری
موی انسان
شیشه
⋮
ابریشم
پلاستیک
انتهای منفی سری

(الف) شیشه‌ای - پارچه - شیشه

(ب) پلاستیکی - پارچه - پلاستیک

(پ) شیشه‌ای - شیشه - پارچه

(ت) پلاستیکی - پلاستیک - پارچه

(۴) پ و ت

(۳) الف و ب

(۲) ب و ت

(۱) الف و ت

۹۲- دو ذره با بارهای الکتریکی هم‌اندازه در فاصله ۶۴cm از یکدیگر ثابت نگه داشته شده‌اند. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند

نیروی الکتریکی بین دو ذره برحسب نیوتون باشد؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$  و  $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

(۲)  $\frac{9}{4} \times 10^{-27}$

(۱)  $\frac{4}{9} \times 10^{-27}$

(۴)  $\frac{25}{16} \times 10^{-27}$

(۳)  $\frac{16}{25} \times 10^{-27}$

۹۳- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1 = -4 \mu C$  و  $q_2 = 36 \mu C$  در فاصله ۲۰cm از یکدیگر قرار دارند. بار  $q_3$  را در فاصله چندسانتی‌متری بار  $q_2$  قرار دهیم تا در آن مکان به حال تعادل باقی بماند؟

(۴) ۴۰

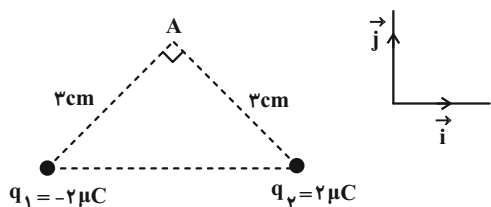
(۳) ۱۰

(۲) ۲۰

(۱) ۳۰

محل انجام محاسبات

۹۴- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه A کدام است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



$$(1) \vec{j} \left( 2\sqrt{2} \times 10^7 \frac{N}{C} \right)$$

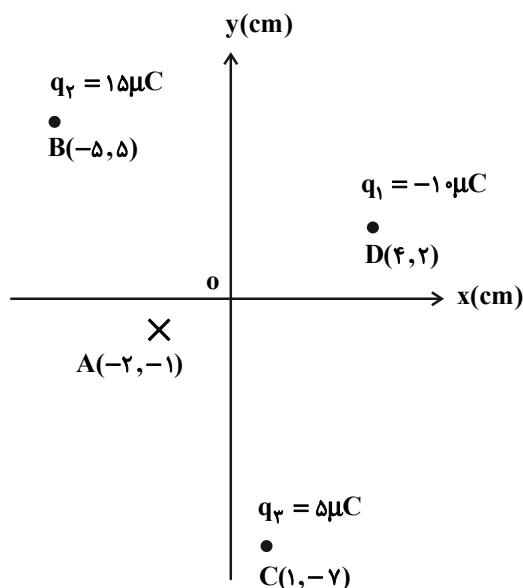
$$(2) \vec{j} \left( 2 \times 10^7 \frac{N}{C} \right)$$

$$(3) \vec{i} \left( -2\sqrt{2} \times 10^7 \frac{N}{C} \right)$$

$$(4) \vec{i} \left( -2 \times 10^7 \frac{N}{C} \right)$$

۹۵- مطابق شکل زیر، سه ذره باردار  $q_1 = -1 \mu C$ ،  $q_2 = 15 \mu C$  و  $q_3 = 5 \mu C$  در صفحه xoy به ترتیب در نقاط  $(4 \text{ cm}, 2 \text{ cm})$ ،

$(-5 \text{ cm}, 5 \text{ cm})$  و  $(1 \text{ cm}, -7 \text{ cm})$  قرار گرفته‌اند. اندازه میدان الکتریکی برآیند در نقطه A چند نیوتن بر کولن است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



$$(1) 4 \times 10^7$$

$$(2) 2\sqrt{5} \times 10^7$$

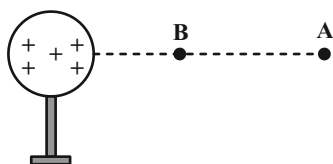
$$(3) 2\sqrt{2} \times 10^7$$

$$(4) 4\sqrt{2} \times 10^7$$

۹۶- مطابق شکل زیر، ذره باردار منفی و کوچکی را از حالت سکون، از نقطه A به سمت نقطه B که در مجاورت کره باردار قرار دارد،

جابه‌جا می‌کنیم. در این جابه‌جایی، کار میدان الکتریکی، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی و اختلاف پتانسیل الکتریکی

بین نقطه‌های A و B، مطابق کدام گزینه است؟  $(\Delta V = V_B - V_A)$



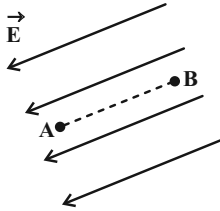
$$(1) \Delta V > 0, \Delta U > 0, W_E < 0$$

$$(2) \Delta V < 0, \Delta U < 0, W_E > 0$$

$$(3) \Delta V > 0, \Delta U < 0, W_E > 0$$

$$(4) \Delta V > 0, \Delta U < 0, W_E < 0$$

۹۷- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار  $q = -5\mu C$ ، با تندی ثابت در میدان الکتریکی یکنواخت  $E = 4 \times 10^5 \frac{N}{C}$  از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. اگر فاصله A تا B،  $12\text{cm}$  باشد، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره باردار چند میکروژول است؟



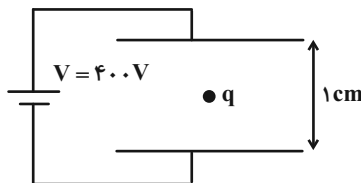
(۱)  $-2/4 \times 10^7$

(۲)  $-2/4 \times 10^5$

(۳)  $2/4 \times 10^5$

(۴)  $2/4 \times 10^7$

۹۸- مطابق شکل، ذره‌ای به جرم  $0.02\text{g}$  در فضای بین دو صفحه رسانای موازی که به اختلاف پتانسیل  $400\text{V}$  متصل هستند به حالت معلق قرار دارد. نوع بار ذره چیست و اندازه آن در SI چقدر است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



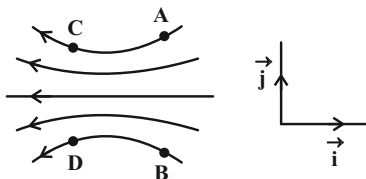
(۱) مثبت، ۵

(۲) منفی، ۵

(۳) مثبت،  $5 \times 10^{-9}$

(۴) منفی،  $5 \times 10^{-9}$

۹۹- الکترونی در میدان الکتریکی شکل زیر قرار دارد و بر آن نیروی  $\vec{F} = (1\text{mN})\vec{i} + (1\text{mN})\vec{j}$  وارد می‌شود. این الکترون در کدام یک از نقاط میدان الکتریکی می‌تواند قرار بگیرد؟



(۱) A

(۲) B

(۳) C یا D

(۴) A یا D

۱۰۰- به دو کره رسانا به قطرهای  $4\text{cm}$  و  $8\text{cm}$  به مقدار مساوی بار الکتریکی می‌دهیم. اختلاف چگالی سطحی دو کره چند درصد

چگالی سطحی کره کوچک‌تر است؟

(۴) ۷۵

(۳) ۵۰

(۲) ۲۵

(۱) ۱۰

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: مولکول‌ها در خدمت تندرستی (تا انتهای اسیدها و بازها): صفحه‌های ۱ تا ۱۶

۱۰۱- کدام گزینه درست است؟ ( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

(۱) اتیلن گلیکول برخلاف اتانول امکان تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را ندارد.

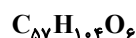
(۲) در فرمول پیوند- خط وازلین ( $C_{25}H_{52}$ )، ۲۵ خط وجود دارد.

(۳) عسل از مولکول‌هایی قطبی تشکیل شده است که در ساختار آن‌ها شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل وجود دارد.

(۴) بیش از یک چهارم جرم یک مولکول اوره را اتم‌های کربن موجود در آن تشکیل داده‌اند.

۱۰۲- با توجه به ترکیب‌های زیر، کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

(A)



(B)



(C)

(الف) ترکیب (A) برخلاف (C)، در آب حاوی مقادیر چشمگیر یون‌های منیزیم و کلسیم، خاصیت پاک‌کنندگی دارد.

(ب) زنجیره آلکیل ترکیب (C) همانند (A) خطی و سیر شده است.

(پ) از واکنش هر مول ماده B با سه مول سدیم هیدروکسید، ۳ مول ماده (A) و ترکیبی با فرمول مولکولی  $C_7H_8O_3$  تولید می‌شود.

(ت) بین اتم‌های تشکیل دهنده آنیون ماده (C) پیوند کووالانسی وجود دارد و این ماده، در صنعت طی واکنش‌های پیچیده‌ای تولید می‌شود.

(۱) الف ، پ (۲) پ ، ت (۳) ب ، ت (۴) الف ، ب

۱۰۳- در ساختار یک صابون مایع با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی بخش آنیونی به بخش

کاتیونی برابر با ۱۱/۵ می‌باشد. از واکنش ۱/۳ مول از این صابون با مقداری آب سخت حاوی یون منیزیم، چند گرم رسوب

سفیدرنگ ایجاد می‌شود؟ ( $Mg = 24, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

۶۵۹/۶ (۴)

۳۲۹/۸ (۳)

۶۷۵/۸ (۲)

۳۲۸/۹ (۱)

۱۰۴- با توجه به مخلوط‌های A، B و C، کدام موارد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

A = محلول مس (II) سولفات

B = مخلوط آب و روغن و صابون

C = شربت معده

(الف) محلول A، شامل یون‌هایی است که نور را عبور می‌دهند و ته‌نشین نمی‌شوند.

(ب) مخلوط B، شامل توده‌های مولکولی است و نور را پخش نمی‌کند.

(پ) C یک مخلوط ناهمگن بوده و نور را پخش می‌کند.

(ت) مخلوط A و C در پایداری متفاوت و در پخش نور یکسان عمل می‌کنند.

(۱) الف ، ب (۲) ب ، پ (۳) ب ، ت (۴) پ ، ت

محل انجام محاسبات

۱۰۵- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- \* در فرایند پاک شدن لکه چربی قرار گرفته بر روی پارچه توسط آب و صابون، سطح خارجی صابون و قطره چربی دارای بار منفی است.
- \* جنس پارچه در میزان پاک کنندگی صابون تأثیر گذار است.
- \* تأثیر افزودن آنزیم به صابون و افزایش قدرت پاک کنندگی آن، مشابه اثر افزایش دمای آب در بهبود پاک کنندگی است.
- \* هر مول یون منیزیم محلول در آب، می تواند دو برابر جرم خود، صابون را از فرایند پاک کنندگی حذف کند.
- \* هر چه سرعت هم زدن مخلوط آب و صابون بیشتر باشد، به ازای مقادیر یکسان از آب و صابون، کف بیشتری تولید می شود.

(۱) ۲ (۲) ۳

(۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۶- کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

- الف) اتیلن گلیکول به دلیل داشتن دو قسمت قطبی و ناقطبی، هم در آب و هم در هگزان حل می شود.
- ب) مولکولهای اسیدهای چرب امکان تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکولهای آب را دارند.
- پ) مادهای با فرمول شیمیایی  $C_7H_7COOH$  انتخاب مناسبی برای تولید صابون جامد نیست.
- ت) صابون هم در آب و هم در چربی حل می شود، پس می توان نتیجه گرفت مخلوط سه تایی آب، صابون و چربی یک محلول است.

(۱) الف ، ب (۲) ب ، پ

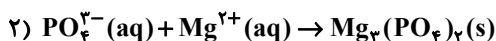
(۳) پ، ت (۴) الف ، ت

۱۰۷- در یک لیتر از محلول منیزیم کلرید، غلظت یونهای کلرید برابر  $2840 \text{ ppm}$  است. برای جلوگیری از تشکیل رسوب در این

محلول، در  $400$  گرم از صابون به کار رفته، به تقریب چند درصد جرمی آن باید شامل یونهای فسفات باشد؟ ( $75\%$  یونهای

فسفات موجود در صابون در واکنش شرکت می کنند؛ چگالی محلول برابر  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  است؛ واکنش ها موازنه شوند).

( $\text{Cl} = 35/5$  ,  $\text{P} = 31$  ,  $\text{O} = 16$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )



(۱)  $16/90$  (۲)  $25/33$

(۳)  $12/66$  (۴)  $8/45$

۱۰۸- نوعی پاک کننده که به شکل پودر عرضه می شود شامل مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم است. اگر در این واکنش ۲۶۸

گرم پودر با خلوص ۹۰ درصد استفاده شود، حداکثر چند لیتر گاز تولید می شود؟ (مخلوط پودری با نسبت استوکیومتری با هم

مخلوط شده اند. بازده واکنش ۶۰ درصد می باشد و چگالی گاز تولیدی  $1/2 \text{ g.L}^{-1}$  است).

$$(Al = 27, Na = 23, O = 16, H = 1 : \text{g.mol}^{-1})$$



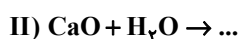
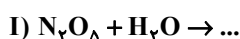
$$2/7 \quad (1)$$

$$10/8 \quad (2)$$

$$5/4 \quad (3)$$

$$6/6 \quad (4)$$

۱۰۹- با توجه به واکنش های (I) و (II) چند مورد از عبارت های زیر، نادرست است؟



الف) شمار انواع گونه های تولید شده در واکنش (I) و (II) برابر است.

ب)  $N_2O_5$  ضمن حل شدن در آب برخلاف  $CaO$ ، اسید آرنیوس است.

پ) غلظت  $[OH^-]$  در محلول حاصل از واکنش (I)، بیشتر از غلظت  $[OH^-]$  در محلول حاصل از واکنش (II) است.

ت)  $N_2O_5$  همانند فراورده واکنش (I)، نوعی ترکیب مولکولی ولی  $CaO$  همانند فراورده واکنش (II) نوعی ترکیب یونی است.

$$4 \quad (1)$$

$$3 \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

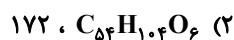
$$1 \quad (4)$$

۱۱۰-  $33/92$  گرم از یک استر بلند زنجیر سه عاملی که اسیدهای چرب یکسان با زنجیر هیدروکربنی سیرشده در ساختار آن وجود

دارند، با ۱۲ لیتر محلول  $0/01$  مولار پتاسیم هیدروکسید واکنش داده و طی آن صابون تولید می شود. کدام یک از فرمول های

زیر را می توان به این استر نسبت داد و در ساختار استر مورد نظر چند پیوند اشتراکی وجود دارد؟

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



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۱ تا ۲۳

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۱ (۱۱۱ تا ۱۲۰) و شیمی ۲ (۱۲۱ تا ۱۳۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۱۱- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد عنصر منیزیم، درست است؟

- دارای سه ایزوتوپ است که فراوانی  $^{26}\text{Mg}$  از دو ایزوتوپ دیگر آن کمتر است.
- چهارمین عنصر فراوان در کره زمین محسوب می‌شود.
- در پایدارترین ایزوتوپ آن، شمار پروتون‌ها با شمار نوترون‌ها برابر است.
- سرعت واکنش  $^{26}\text{Mg}$  با گاز کلر در شرایط یکسان، بیشتر از سرعت واکنش دو ایزوتوپ دیگر آن با گاز کلر است.
- برای جداسازی ایزوتوپ‌های آن از یکدیگر روش‌های شیمیایی مناسب‌تر از روش‌های فیزیکی است.

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

۱۱۲- اگر نسبت تعداد الکترون‌های یون  $^{108}\text{A}^{3+}$  به تعداد ذره‌های زیراتمی بدون بار آن،  $\frac{2}{3}$  باشد، شماره دوره و گروه عنصر A به

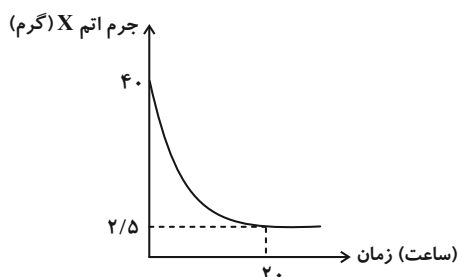
ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) ۵-۱۵      (۲) ۶-۹      (۳) ۵-۹      (۴) ۴-۱۵

۱۱۳- پاسخ صحیح هر سه پرسش زیر، به ترتیب از راست به چپ، در کدام گزینه آمده است؟

(آ) در یون فسفات ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) مجموع شمار ذرات زیر اتمی کدام است؟ ( $^{16}_8\text{O}$  و  $^{31}_{15}\text{P}$ )

(ب) با توجه به نمودار مقابل، نیم‌عمر عنصر X چند ساعت است؟

(پ) اگر در یون پایدار  $^{31}\text{A}^{3-}$  اختلاف تعداد نوترون و الکترون برابر ۲ باشد، عدد اتمی A کدام می‌تواند باشد؟

(۱) ۱۴۵، ۵، ۱۵      (۲) ۱۴۲، ۴، ۱۲      (۳) ۱۴۵، ۵، ۱۲      (۴) ۱۴۲، ۵، ۱۵

۱۱۴- اگر A، B، C، D و E عنصرهای متوالی در دوره پنجم جدول تناوبی باشند و در جدول تناوبی برای عنصر B جرم اتمی

میانگین تعریف نشده باشد، کدام مطلب درست است؟ (نمادها فرضی هستند.)

- (۱) اختلاف عدد اتمی D با گاز نجیب دوره سوم جدول دوره‌ای برابر ۲۷ است.
- (۲) عدد اتمی A سه برابر عدد اتمی یکی از عنصرهای گروه ۲ جدول دوره‌ای است.
- (۳) نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در ایزوتوپ B که در پزشکی کاربرد دارد، بزرگ‌تر از ۱/۵ است.
- (۴) یکی از عنصرهای هم‌گروه E در جدول تناوبی، بیشترین درصد فراوانی را در کره زمین دارد.

محل انجام محاسبات

۱۱۵- با توجه به جدول داده شده، جرم  $9/03 \times 10^{22}$  مولکول  $A_4B_3$  چند گرم است؟ (نماد عنصرها فرضی است).

اتم	$^{14}A$	$^{15}A$	$^{16}B$	$^{17}B$	$^{18}B$
درصد فراوانی	۷۵	۲۵	۸۰	۱۰	۱۰

(۱) ۱۳/۲۷

(۲) ۱۱/۶۱

(۳) ۱۶/۱۱

(۴) ۱۲/۳۷

۱۱۶- عنصر A، دارای ۴ ایزوتوپ  $^{14}A$ ،  $^{15}A$ ،  $^{16}A$  و  $^{11}A$  (به طوری که  $11 < b < c < 14$ ) است. اگر درصد فراوانی  $^bA$  با  $^cA$  یکسان

و برابر ۲۰ درصد باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر بر حسب a در کدام گزینه آمده است؟ (a درصد فراوانی  $^{11}A$  است).

(نمادها فرضی هستند.)

(۴)  $13/9 - 0/06a$ (۳)  $13/4 - 0/03a$ (۲)  $12/5 - 0/08a$ (۱)  $13 - 0/5a$ 

۱۱۷- مجموع شمار اتمها در ۵۴ گرم  $N_xO_y$  برابر  $2/107 \times 10^{24}$  است. حاصل  $\frac{y}{x}$  کدام است؟ ( $N = 14$ ,  $O = 16$ ;  $g \cdot mol^{-1}$ )

(۴) ۰/۵

(۳) ۲/۵

(۲) ۱/۵

(۱) ۲

۱۱۸- کدام گزینه، درست است؟

(۱) پرتوهای نور اجاق گاز در سوختن کامل، پس از عبور از منشور شکست بیشتری نسبت به نور ناشی از گرم شدن ششوار صنعتی دارد.

(۲) گلوکز نشان‌دار برخلاف گلوکز معمولی، توسط توده‌های سرطانی جذب می‌شود.

(۳) ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن،  $^2H$  است.

(۴) تکنسیم مورد نیاز در فرایند تصویربرداری پزشکی را می‌توان در واکنش گاه‌های هسته‌ای ذخیره کرد.

۱۱۹- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) دانشمندان نور رسیده از ستارگان را با دستگاه طیف‌سنج تجزیه کرده و نوع عنصرهای آن‌ها را تشخیص می‌دهند.

ب) امواج نشر شده از کنترل تلویزیون مستقیماً با چشم قابل مشاهده است.

پ) رنگین کمان در اثر تجزیه نور سفید خورشید به وسیله قطره‌های آب حاصل شده و گستره‌ای از رنگ‌های سرخ تا بنفش را در بر می‌گیرد.

ت) پرتوهای الکترومغناطیسی با خود انرژی حمل می‌کنند که طول موج آن‌ها با انرژی رابطه عکس دارد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۲۰- ماده‌ای ناشناخته را روی شعله قرار داده‌ایم. اگر طول موج پرتو حاصل از رنگ شعله، بلندتر از رنگ آبی و کوتاه‌تر از رنگ زرد

باشد، این ماده ناشناخته کدام گزینه می‌تواند باشد؟

(۴) سدیم کلرید

(۳) لیتیم نیترات

(۲) مس (II) سولفات

(۱) لیتیم کلرید



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۱ تا ۲۵

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال شیمی ۱ (۱۱۱ تا ۱۲۰) و شیمی ۲ (۱۲۱ تا ۱۳۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۲۱- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) امروزه به دلیل صرفه‌جویی اقتصادی، تقاضای جهانی برای استفاده از هدایای زمینی کاهش یافته است.

ب) تمام قطعه‌های دوچرخه، از فراوری مواد نفتی موجود در زمین به دست می‌آیند.

پ) شکوه و عظمت تمدن امروزی تا حدود زیادی مدیون مواد جدیدی است که از شیشه، فلز، الیاف و ... ساخته شده‌اند.

ت) همه مواد طبیعی و بخش اندکی از مواد مصنوعی از کره زمین به دست می‌آیند.

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

۱۲۲- پاسخ درست هر سه پرسش زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه بیان شده است؟

الف) در گروه ۱۴ جدول تناوبی تفاوت عدد اتمی دومین عنصر شبه‌فلزی و نخستین عنصر فلزی کدام است؟

ب) تعداد عنصرهای فلزی در دوره چهارم جدول تناوبی که در نام‌گذاری ترکیب یونی آن‌ها از عدد رومی استفاده نمی‌شود، کدام است؟

پ) در دوره سوم جدول دوره‌ای (به جز آرگون)، بیشترین اختلاف شعاع اتمی بین کدام دو عنصر است؟

(۱) ۳۶ ، ۵ ، Al و Si      (۲) ۱۸ ، ۵ ، Na و Cl

(۳) ۱۸ ، ۴ ، Al و Si      (۴) ۳۶ ، ۴ ، Na و Cl

۱۲۳- اگر یون‌های  $A^{2+}$ ،  $B^{2-}$  و  $C^{-}$  هر سه هم الکترون باشند و مجموع عدد اتمی آن‌ها برابر ۲۹ باشد، چند مورد از عبارتهای زیر

در مورد آن‌ها نادرست است؟ (نمادها فرضی هستند).

الف) مقایسه شعاع اتمی آن‌ها به صورت  $C < B < A$  است.

ب) در جدول تناوبی، حالت فیزیکی عنصرهای قبل و بعد از عنصر B در دمای اتاق، با عنصر ماقبل A متفاوت است.

پ) عنصرهای B و C برخلاف A فاقد خاصیت چکش‌خواری بوده و در حالت جامد در اثر ضربه خرد می‌شوند.

ت) عنصر بعد از A در جدول دوره‌ای برخلاف عنصر ماقبل B، یون پایدار تشکیل نمی‌دهد و الکترون به اشتراک می‌گذارد.

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

محل انجام محاسبات

۱۲۴- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون  $X^{3+}_{59}$  برابر ۸ باشد، چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ عنصر X درست است؟  
(نماد عنصرها فرضی است.)

- \* این عنصر به دسته d از دورهٔ چهارم جدول تناوبی و گروه ۸ تعلق دارد و یون‌های آن رنگی است.
  - \* نسبت شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اشغال شده به الکترون‌های لایهٔ اول اتم آن، برابر  $\frac{3}{5}$  است.
  - \* تعداد زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده در آن و  $Z$  متفاوت است.
  - \* مجموع n و l الکترون‌های ظرفیتی آن برابر ۴۳ است.
  - \* شمار الکترون‌ها با  $l=1$  آن با شمار الکترون‌های  $l=1$  در Y برابر است.
- (۱) ۲      (۲) ۳      (۳) ۴      (۴) ۵

۱۲۵- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

- (آ) در معادلهٔ «  $FeO(s) + Cu(s) \rightarrow CuO(s) + Fe(s)$  » واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.
- (ب) در معادلهٔ «  $C(s) + 2CuO(s) \rightarrow CO_2(g) + 2Cu(s)$  » واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فراورده‌ها بیشتر است.
- (پ) در معادلهٔ «  $3Mg(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow 3MgO(s) + 2Fe(s)$  » واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.
- (ت) در معادلهٔ «  $C(s) + 2Na_2O(s) \rightarrow 4Na(s) + CO_2(g)$  » واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فراورده‌ها کمتر است.
- (۱) آ، پ، ت      (۲) ب، پ، ت      (۳) آ، ب      (۴) ب، ت

۱۲۶- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟

- (الف) ششمین عنصر واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی در طبیعت به شکل سنگ معدن هماتیت یافت می‌شود.
- (ب) در میان عنصرهای دورهٔ چهارم جدول تناوبی، تعداد عنصرها با زیرلایهٔ ۳d کاملاً پر ۷ واحد بیشتر از تعداد عنصرهای با زیرلایهٔ ۳d نیمه پر است.
- (پ) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اولین فلز واسطه که زیرلایهٔ ۳d آن پر می‌شود، برابر با ۵۸ است.
- (ت) نخستین عنصر واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی در ساخت وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها کاربرد دارد.

- (۱) ب، ت      (۲) الف، ب، پ      (۳) ب، پ      (۴) الف، ت



۱۲۷- اگر در واکنش تجزیه  $\text{CaCO}_3$  پس از انجام واکنش جرم کل مواد جامد موجود  $30/8\%$  کاهش پیدا کند، بازده درصدی واکنش



(۱) ۴۰ (۲) ۶۰

(۳) ۳۰ (۴) ۷۰

۱۲۸- از واکنش کامل تیغه‌ای فلزی از جنس مس به جرم  $0/2$  گرم با  $2$  لیتر محلول  $5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  نیتریک اسید، چند میلی لیتر

فراورده گازی در شرایطی که حجم مولی گازها  $25$  لیتر بر مول است، به دست می آید و درصد ناخالصی این تیغه مسی کدام

است؟ (از تغییر حجم محلول چشم پوشی کنید، ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی کنند؛  $\text{Cu} = 64 : \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱)  $20, 62/5$  (۲)  $80, 125$

(۳)  $20, 125$  (۴)  $80, 62/5$

۱۲۹- به ازای مصرف  $400$  میلی لیتر محلول  $0/2$  مولار  $\text{KMnO}_4$ ، به تقریب چند گرم فراورده آلی با خلوص  $75\%$  به دست می آید؟

(معادله موازنه نشده است و بازده واکنش  $90\%$  می باشد.) ( $\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )



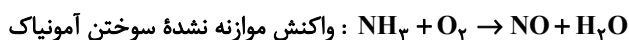
(۱)  $3/99$  (۲)  $6/6$

(۳)  $4/94$  (۴)  $17/3$

۱۳۰-  $1120$  گرم گاز نیتروژن با مقدار کافی گاز هیدروژن، با بازده  $75\%$  واکنش داده و آمونیاک تولید می کند. در فراورده حاصل

چه تعداد پیوند کووالانسی وجود دارد و اگر فراورده حاصل را بسوزانیم و فراورده‌ها را به شرایط STP برسانیم، چند لیتر گاز

در اثر سوختن آمونیاک تولید می شود؟ ( $\text{N} = 14, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱)  $1792, 1/0836 \times 10^{26}$  (۲)  $1792, 1/4444 \times 10^{26}$

(۳)  $1344, 1/4444 \times 10^{26}$  (۴)  $1344, 1/0836 \times 10^{26}$