

# آزمون آزمایشی ۱۵ فروردین ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

A

دفترچه شماره ۱

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۷۰ دقیقه	۴۰	۱	۴۰	ریاضیات
مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه		تعداد کل پرسش‌ها: ۴۰		



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

سال تحصیلی: ۱۴۰۴-۱۴۰۳



وقت پیشنهادی: ۷۰ دقیقه

## ریاضیات

حسابان ۲: فصل ۱ تا انتهای فصل ۳ (صفحه ۱ تا ۶۹)

۱- نمودار تابع  $f(x) = 2 - \frac{3}{x}$  را در راستای افقی، ۲ واحد به راست انتقال داده، سپس نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم و در نهایت در

راستای قائم، ۳ واحد به سمت پایین انتقال می‌دهیم. نمودار نهایی محور طول‌ها را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟

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

۲- تابع  $f(x) = \log(1-2x)$  مفروض است. اگر مجموعه جواب نامعادله  $f(2x+1) < f(x)$  بازه  $(\alpha, \beta)$  باشد، حاصل  $\beta - \alpha$  کدام است؟

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

۳- مجموع مقادیر ماکزیمم و مینیمم تابع  $f(x) = 2a - 3 \cos\left(\frac{\pi}{a}x\right)$  برابر ۶ است. دوره تناوب تابع  $f$  کدام است؟

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

۴- نمودار تابع  $f(x) = \frac{x^2 - 3x - 4}{x^2 - x - 2}$  در مجاورت مجانب قائم خود چگونه است؟



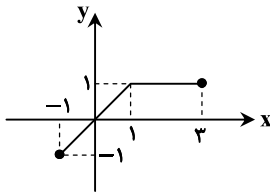
۵- اگر  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x+1}{ax^2+bx-3} = -\infty$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{bx+a}{ax+b}$  کدام است؟

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

۶- با فرض  $f(x) = x + \sqrt{4x^2 - x + 1}$ ، حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(2x)}{x}$  کدام است؟

- ۱ (۱)      -۲ (۲)      ۳ (۳)      ۶ (۴)

۷- نمودار تابع  $y = f(x-1)$  به صورت زیر است. اگر دامنه و برد تابع  $y = af(bx)$  یکسان باشد، حاصل  $ab$  کدام است؟ ( $a, b > 0$ )



- ۱ (۱)      ۲ (۲)       $\frac{1}{2}$  (۳)      ۴ (۴)

محل انجام محاسبات:

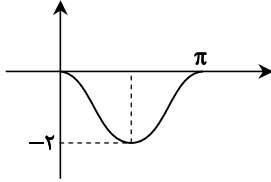
۸- چندجمله‌ای  $f(x) = x^3 + 2ax^2 + bx - 6$  مفروض است. اگر  $f(x+1)$  بر  $x+2$  و  $f(x+2)$  بر  $x+1$  بخش پذیر باشد، مقدار  $a+b$  کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹- اگر  $g(x)$  خارج قسمت تقسیم چندجمله‌ای  $f(x) = x^4 + 3x^3 - 2x - 8$  بر  $x+1$  باشد، مجموع ضرایب  $g(x)$  کدام است؟

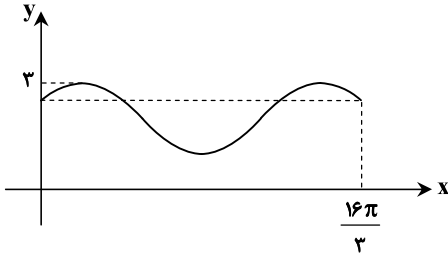
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) -۳

۱۰- نمودار تابع  $f(x) = a \sin^2(bx)$  در یک دوره تناوب به صورت زیر است. مقدار  $f(\frac{5\pi}{3})$  کدام است؟



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

۱۱- قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a + \cos(bx + \frac{\pi}{3})$  به صورت زیر است. حاصل  $ab$  کدام است؟



- ۱ (۱)  $\frac{1}{2}$   
۲ (۲)  $\frac{5}{8}$   
۳ (۳) -۱  
۴ (۴) -۲

۱۲- مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی  $2 \cos(x + \frac{\pi}{3}) \cos(x - \frac{\pi}{3}) = -1$  در بازه  $(0, 2\pi)$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $\frac{7\pi}{3}$  ۲ (۲)  $3\pi$  ۳ (۳)  $\frac{5\pi}{3}$  ۴ (۴)  $4\pi$

۱۳- معادله  $a \cos^2 x = 1 - \sin x$  در بازه  $[0, 2\pi]$  دارای سه ریشه متمایز است. حدود  $a$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $-\frac{1}{2} < a < 0$  ۲ (۲)  $0 < a < \frac{1}{2}$  ۳ (۳)  $a > \frac{1}{2}$  ۴ (۴)  $a < -\frac{1}{2}$

۱۴- فرض کنید  $f(x) = \frac{\sin x}{\cos^2 x + \cos x}$  باشد. حاصل  $\lim_{x \rightarrow \pi^-} f(x)$  و  $\lim_{x \rightarrow \pi^+} f(x)$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- ۱ (۱)  $+\infty$  و  $+\infty$  ۲ (۲)  $+\infty$  و  $-\infty$  ۳ (۳)  $-\infty$  و  $-\infty$  ۴ (۴)  $-\infty$  و  $+\infty$

محل انجام محاسبات:

۱۵- تابع  $f(x) = (a-1)x^2 + \frac{1}{a}x$  در بازه  $(-\infty, 2]$  اکیداً یکنواست. حدود  $a$  کدام است؟

- (۱)  $0 < a \leq 1$  (۲)  $1 \leq a < 2$  (۳)  $-1 < a \leq 1$  (۴)  $-1 < a < 2$

۱۶- اگر  $a = \tan 20^\circ$  و  $b = \tan 25^\circ$  باشد، حاصل  $(a+1)(b+1)$  کدام است؟

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

۱۷- تابع درجه دوم  $f(x) = 2(x-3)^2 + 1$  و تابع خطی  $g$  را در نظر بگیرید. اگر  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x) + xg(x)}{g(x) - g^{-1}(x)} = 6$  باشد، مقدار  $g(1)$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) -۱ (۴) -۳

۱۸- تابع  $f(x) = \frac{2x^2 + bx + c}{x-2}$  مفروض است. اگر خط  $y = 3$  مجانب افقی تابع  $y = x(ax + f(x))$  باشد، مقدار  $a + b + c$  کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) -۶ (۳) -۲ (۴) -۳

هندسه ۳: فصل ۱ تا فصل ۲ انتهای درس ۲ (صفحه ۹ تا ۴۶)

هندسه

۱۹- ماتریس‌های  $A$ ،  $B$  و  $C$  در رابطه  $A + C = I - B$  صدق می‌کنند. حاصل  $(A^2 + AC + AB)^2$  کدام است؟

- (۱)  $A$  (۲)  $B$  (۳)  $A^2$  (۴)  $AB$

۲۰- در دستگاه معادلات  $\begin{cases} ax + by = -2 \\ a'x + b'y = c' \end{cases}$  اگر وارون ماتریس ضرایب  $\begin{bmatrix} a & b \\ a' & b' \end{bmatrix}$  باشد و بدانیم  $x + y = 3$ ، مقدار  $c'$  کدام است؟

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

۲۱- اگر  $m$  و  $n$  ریشه‌های معادله  $\begin{bmatrix} x & 2 & 1 \\ 1 & -x & 0 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ 3 \\ 2 \end{bmatrix} = 0$  باشند، حاصل  $m^3 + n^3$  کدام است؟

- (۱) ۵۲ (۲) -۶۴ (۳) ۷۲ (۴) -۸۰

۲۲- شعاع بزرگ‌ترین دایره به مرکز  $(-4, 0)$  که با دایره  $x^2 + y^2 + 6x - 2y + 2 = 0$  مماس داخل باشد، کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{2}$  (۲)  $2\sqrt{2}$  (۳)  $3\sqrt{2}$  (۴)  $4\sqrt{2}$

۲۳-  $A = \begin{bmatrix} m & 4 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$  و ماتریس  $mI - 2A$  وارون پذیر نمی‌باشد. مجموع درایه‌های  $A^{-1}$  کدام است؟

- (۱)  $0/24$  (۲)  $0/25$  (۳)  $0/28$  (۴)  $0/3$

محل انجام محاسبات:

۲۴- دترمینان ماتریس قطری  $\begin{bmatrix} x+1 & 0 & x-1 \\ y & y+2 & y \\ 1-x & 0 & 3x \end{bmatrix}$  چند برابر دترمینان ماتریس اسکالر  $\begin{bmatrix} b & 0 \\ a & a-1 \end{bmatrix}$  است؟

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۲۵-  $A$  و  $B$  دو ماتریس مربعی هم مرتبه و  $AB+BA=\bar{O}$  است. با چه شرایطی برای  $m$  رابطه  $A^m B = BA^m$  برقرار است؟

(۱) هر عدد طبیعی دلخواه (۲) هر عدد طبیعی دلخواه مخالف ۱  
(۳) هر عدد فرد طبیعی (۴) هر عدد زوج طبیعی

۲۶- دایره  $C(O, R)$  مفروض است. مکان هندسی نقاطی از صفحه که از آن‌ها بتوان مماس‌هایی به طول  $\sqrt{2}R$  بر این دایره رسم کرد، دایره  $C'$  است. مساحت محدود بین دایره‌های  $C$  و  $C'$  چقدر است؟

(۱)  $\pi R^2$  (۲)  $2\pi R^2$  (۳)  $4\pi R^2$  (۴)  $5\pi R^2$

۲۷- دایره  $C$  در ربع دوم بر محورهای مختصات مماس است و مرکز آن روی خط  $2x+y+3=0$  قرار دارد. کدام نقطه زیر روی دایره  $C$  است؟

(۱)  $(-3, 6)$  (۲)  $(-2, 4)$  (۳)  $(-1, 2)$  (۴)  $(-4, 5)$

۲۸-  $A$  ماتریسی مربعی از مرتبه ۲، با دترمینان مثبت است. اگر  $A^2 + I = \bar{O}$  باشد، دترمینان  $A + I$  کدام می‌تواند باشد؟

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۸

۲۹-  $M(\alpha, \beta)$  نقطه‌ای از دایره  $x^2 + y^2 = 1$  است که کمترین فاصله را تا خط  $2x + 4y = 12$  دارد. در این صورت  $\alpha + \beta$  کدام است؟

(۱)  $\frac{4}{5}$  (۲)  $\frac{6}{5}$  (۳)  $\frac{7}{5}$  (۴)  $\frac{8}{5}$

ریاضیات گسسته: فصل ۱ تا فصل ۲ انتهای درس ۱ (صفحه ۴۲ تا ۴۳) ریاضیات گسسته و آمار و احتمال

۳۰- اگر گراف  $G$  گرافی ۴- منتظم و  $\bar{G}$  گرافی ۷- منتظم باشد، اندازه گراف  $G$  کدام است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۱ (۴) ۲۴

۳۱- نامساوی  $a^2 + 4b^2 + 9c^2 + M \geq 2(2a - 4b + 3c)$  همواره درست است. حداقل مقدار  $M$  کدام است؟

(۱) ۱۳ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۱۴

۳۲- در یک گراف از مرتبه ۹، اگر  $\delta = 0$  و ۲ رأس از درجه ۲ وجود داشته باشد، حداکثر اندازه گراف کدام است؟

(۱) ۱۷ (۲) ۱۸ (۳) ۱۹ (۴) ۲۰

۳۳- قیمت هر واحد از دو نوع کالای متمایز به ترتیب ۹۰۰ و ۱۳۰۰ تومان است. با مبلغ ۷۲۵۰۰ تومان به چند طریق می‌توان از این دو نوع کالا خریداری کرد؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۳۴- به ازای چند عدد طبیعی  $n$ ، رابطه  $n^2 + 3 | n + 3$  برقرار است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

محل انجام محاسبات:

- ۳۵- اگر حاصل  $[(5a, 10a), [25a^2, 5a]]$  همواره مضرب ۱۰۰ باشد، آنگاه چند مقدار طبیعی کمتر از ۱۰۰ برای  $a$  وجود دارد؟  
 ۵۰ (۱)      ۴۹ (۲)      ۲۵ (۳)      ۲۰ (۴)
- ۳۶- با مجموعه رأس‌های  $\{a, b, c, d, e, f\}$ ، چند گراف ساده می‌توان ساخت به طوری که اندازه گراف ۴ و  $\deg(a) = 2$  باشد؟  
 ۲۴۰ (۱)      ۳۶۰ (۲)      ۴۰۰ (۳)      ۴۵۰ (۴)
- ۳۷- در گراف  $G$  با مجموعه رئوس  $V = \{v_1, v_2, \dots, v_{10}\}$ ، اگر  $N_G(v_1) = N_G(v_2) = N_G(v_3) = \emptyset$  باشد و میانگین درجات رئوس گراف ۳ باشد و بقیه رأس‌ها از درجه ۴ و ۵ باشند، تعداد رأس‌های زوج در این گراف کدام است؟  
 ۵ (۱)      ۶ (۲)      ۷ (۳)      ۸ (۴)
- ۳۸- مجموع ارقام کوچک‌ترین عدد سه‌رقمی  $x$  که در دو رابطه  $x - 3 \mid 18$  و  $15 \mid x + 9$  صدق می‌کند، کدام است؟  
 ۵ (۱)      ۳ (۲)      ۷ (۳)      ۲ (۴)
- ۳۹- رقم وسط بزرگ‌ترین عدد سه‌رقمی طبیعی  $n$  که به‌ازای آن معادله  $18x + 48y = 5n + 2$  در اعداد صحیح جواب داشته باشد، کدام است؟  
 ۴ (۱)      ۵ (۲)      ۶ (۳)      ۹ (۴)
- ۴۰- در گرافی ساده با مجموعه رأس‌های  $V = \{a, b, c, d, e\}$ ، همسایگی بسته رأس‌ها شامل  $5, 5, 5, 4, 4$  عضو هستند. این گراف چند دور به طول ۴ دارد؟  
 ۷ (۱)      ۹ (۲)      ۱۲ (۳)      ۱۳ (۴)

محل انجام محاسبات:

## اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم ریاضی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
سید امیرمحمد سید شاکری	حسابان و ریاضی پایه	علی افضل‌زاده	حسین شفیع‌زاده- ایمان اردستانی	عباس سعیدی- امین کبیری
	هندسه	سعید اکبرزاده	سیدمحسن میراسلامی- علی نعمت	هادی کاظم‌نژاد
	ریاضیات گسسته	سعید اکبرزاده	علیرضا شریف‌خطیبی- امیدرضا پورحسینی	فرهاد فرزانی
محمد حسین کشانی	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاه‌مردادی- احمد رضوانی جمال خم‌خاجی- احمد مصلاهی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- شهرام شاه‌پرویزی مهرداد ملاصالحی- محمدعلی توسلی‌فر- محمد احمدی	-

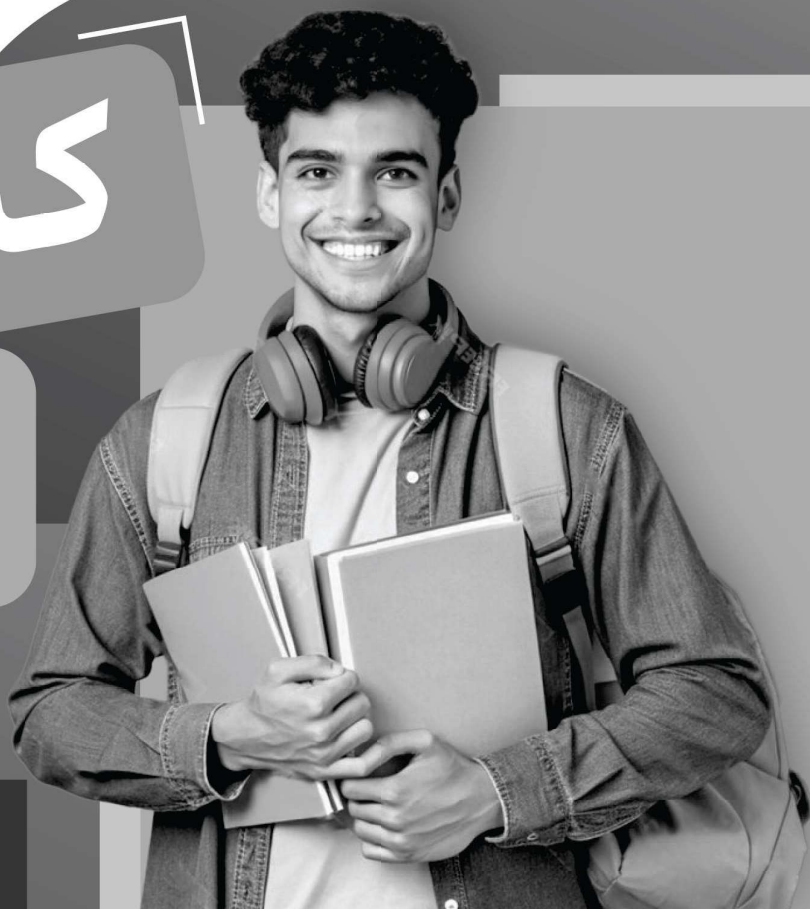
مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی



# کارنامه

# فردی



پس از هر آزمون دانش‌آموزان به کارنامه خود دسترسی خواهند داشت. کارنامه آزمون‌های گزینه‌دو شامل اطلاعات مهمی است که به شما کمک می‌کند به سادگی آزمون خود را تحلیل نمایید. با کارنامه‌های گزینه‌دو و تحلیل آزمون می‌توانید نقاط ضعف خود را شناسایی و برطرف کنید.



## رفع اشکال هوشمند

بارفع اشکال هوشمند می‌توانید به سؤالات جدیدی دسترسی داشته باشید که مشابه با سؤالات نادرست و بدون پاسخ شما در آزمون است.



## تحلیل آزمون

در تحلیل آزمون به سؤالات درست، نادرست و بدون پاسخ خود همراه با محدوده، موضوع، حیطه یادگیری و پاسخ تشریحی آن دسترسی خواهید داشت.



## کارنامه درس به درس

برای هر درس در کارنامه تحلیلی مجزا وجود دارد که موارد مهمی مانند تراز هر درس، سطح علمی و ... در آن بخش قابل مشاهده است.



## کارت آزمون

در بخش کارت آزمون اطلاعات مهم و اصلی آزمون (تعداد دروس، سؤالات آزمون، رتبه و تراز شما و ...) در اختیار شما قرار می‌گیرد.



# محصولات و خدمات سنجش و ارزشیابی گزینه دو

## ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴



### آزمون آزمایشی



- آزمون های تستی جهت آمادگی در کنکور
- امکان برگزاری به صورت حضوری (با هماهنگی نمایندگی) و آنلاین
- ارائه آبرکارنامه هوشمند با امکان بررسی کامل عملکرد

### ارزشیابی تشریحی



- ارزشیابی تشریحی از دروس دارای امتحان نهایی
- برگزاری و تصحیح به روش روبریک نویسی (ارائه بهترین و موثرترین بازخورد)
- سوالات استاندارد و هم سطح با امتحان نهایی

### بانک سوال



- دسترسی به بیش از ۱۰۰ هزار سوال تستی و تشریحی
- امکان ساخت تمرین و برگزاری آزمون
- برطرف کردن نقاط ضعف با رفع اشکال هوشمند

### آزمونک



- آزمون های آنلاین به صورت تک درس
- امکان مرور و جمع بندی موضوعی و مبحثی
- ارائه کارنامه و گزارش ها در کمتر از ۲۴ ساعت



نمایندگی



داوطلبان کنکور

# آزمون آزمایشی ۱۵ فروردین ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

A

دفترچه شماره ۲

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۴۵ دقیقه	۷۵	۴۱	۳۵	فیزیک
۳۰ دقیقه	۱۰۵	۷۶	۳۰	شیمی
مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه		تعداد کل پرسش‌ها: ۶۵		



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

سال تحصیلی: ۱۴۰۴-۱۴۰۳

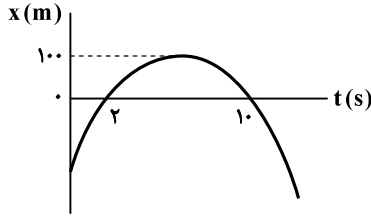


وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

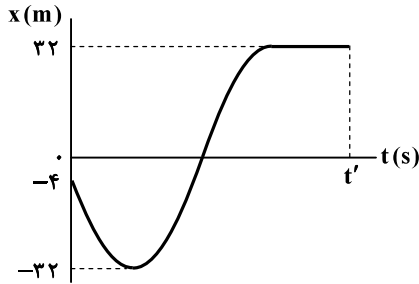
## فیزیک

فیزیک ۳: فصل ۱ تا فصل ۳ ابتدای موج و انواع آن (صفحه ۱ تا ۶۹)

۴۱- متحرکی با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند و نمودار مکان- زمان آن به شکل مقابل است. در کدام گزینه نوع حرکت متحرک درست بیان شده است؟

(۱) در لحظه  $t = 15s$  حرکت کندشونده است.(۲) در لحظه  $t = 7s$  حرکت تندشونده است.(۳) در لحظه  $t = 5s$  حرکت تندشونده است.(۴) در لحظه  $t = 9s$  حرکت کندشونده است.

۴۲- با توجه به نمودار مکان- زمان داده شده، در بازه زمانی صفر تا  $t'$  مسافت طی شده توسط متحرک در کل زمان‌هایی که حرکت کندشونده و جهت حرکت مخالف جهت مثبت  $x$  است، چند متر است؟



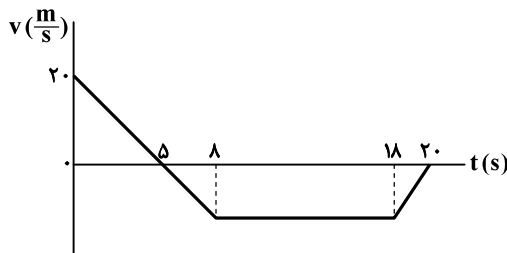
(۱) ۳۲

(۲) ۲۸

(۳) ۵۶

(۴) ۶۴

۴۳- یک متحرک در حرکت روی محور  $x$ ، در لحظه  $t = 0$  از مکان  $x = 0$  عبور می‌کند و نمودار سرعت- زمان آن به شکل زیر است. کدام جمله‌ها در مورد آن درست هستند؟

(الف) بیشترین فاصله آن از نقطه  $x = 0$  برابر ۵۰ متر است.

(ب) در کل مدت حرکت، مسافت ۲۰۰ متر را طی می‌کند.

(پ) از لحظه  $t = 0$  تا زمانی که دوباره به مبدأ مکان

برگردد، مسافت ۱۰۰ متر را طی می‌کند.

(۱) «الف» و «ب»

(۲) «ب» و «پ»

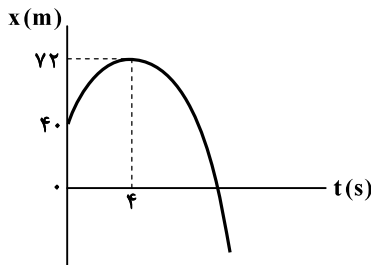
(۳) «الف» و «پ»

(۴) «الف»، «ب» و «پ»

۴۴- نمودار مکان- زمان یک متحرک در یک حرکت بر خط راست به شکل سهمی

مقابل است. از لحظه  $t = 0$  تا ۸ ثانیه بعد از تغییر جهت حرکت، متحرک مسافت

چند متر را طی می‌کند؟



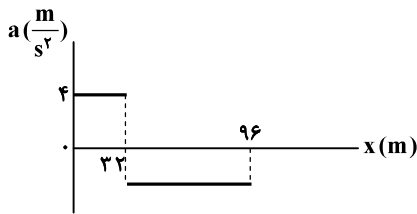
(۱) ۱۲۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۲۴۰

(۴) ۱۶۰

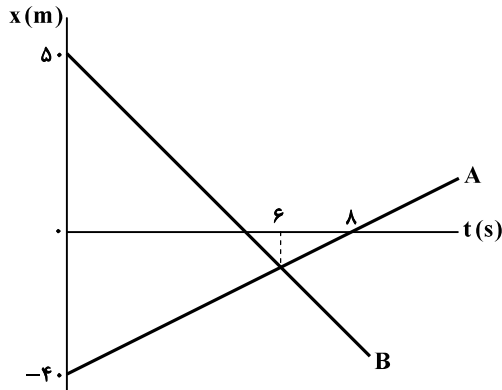
محل انجام محاسبات:



۴۵- متحرکی در لحظه  $t = 0$  از مکان  $x = 0$  و از حال سکون شروع به حرکت می‌نماید و نمودار شتاب- مکان آن به شکل زیر است و در مکان  $x = 96 \text{ m}$  متوقف می‌شود. این متحرک در چه زمانی از مکان  $x = 71 \text{ m}$  می‌گذرد؟

- (۱)  $t = 6 \text{ s}$
- (۲)  $t = 7 \text{ s}$
- (۳)  $t = 8 \text{ s}$
- (۴)  $t = 9 \text{ s}$

۴۶- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل است. به مدت چند ثانیه فاصله دو متحرک از یکدیگر کوچک‌تر یا مساوی ۱۵ متر است؟

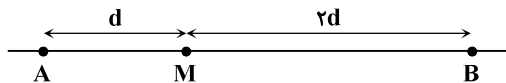


- (۱) ۱/۵
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۳/۵

۴۷- راننده اتومبیلی که با تندی  $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در مسیر مستقیم در حرکت است، ناگهان یک مانع را در فاصله ۱۰۸ متری خود می‌بیند. راننده با شتاب ثابت حرکت خود را کند می‌کند و در فاصله ۶ متری از مانع متوقف می‌شود. اگر زمان واکنش راننده  $0.4$  ثانیه باشد، بزرگی شتاب اتومبیل در مدت ترمز کردن چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) ۵
- (۲) ۸
- (۳) ۶
- (۴) ۴

۴۸- یک اتومبیل بدون تغییر جهت حرکت از نقطه A تا نقطه B را طی می‌کند. اگر تندی متوسط آن در قسمت AM برابر  $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد و  $\frac{1}{3}$  زمان حرکت از M تا B را با تندی متوسط  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و بقیه را با تندی متوسط  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  طی کند، تندی متوسط آن در کل مسیر A تا B چند متر بر ثانیه می‌شود؟



- (۱) ۱۱
- (۲) ۱۰
- (۳) ۹
- (۴) ۸

۴۹- متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در لحظه  $t = 0$  از نقطه A عبور می‌کند و در لحظه  $t = 10 \text{ s}$  از نقطه B می‌گذرد. اگر در این مدت سرعت متوسط متحرک  $-6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \vec{i}$  و تندی متوسط آن  $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد و جهت حرکت در این مدت فقط یک مرتبه عوض شده باشد، چند مورد از جمله‌های زیر می‌تواند درست باشد؟

(الف)  $\vec{BA} = (6 \cdot \text{m}) \vec{i}$

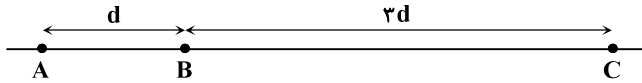
(ب) در این ۱۰ ثانیه دورترین فاصله متحرک از نقطه B برابر ۷۰ متر می‌شود.  
(پ) از لحظه تغییر جهت حرکت تا  $t = 10 \text{ s}$  مسافت ۲۰ متر طی می‌شود.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) صفر

محل انجام محاسبات:

۵۰- اتومبیلی که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند، با تندی  $۲ \frac{m}{s}$  از نقطه A و با تندی  $\sqrt{۳۹} \frac{m}{s}$  از نقطه B عبور می‌کند. تندی

اتومبیل در زمان عبور از نقطه C چند متر بر ثانیه است؟



۸ (۱)

۱۲ (۳)

۵۱- یک موتورسوار از نقطه A و از حال سکون با شتاب ثابت  $۴ \frac{m}{s^2}$  روی خط راست به حرکت درمی‌آید و تندی خود را تا  $۴۰ \frac{m}{s}$  افزایش می‌دهد

و از آن به بعد با تندی ثابت ادامه می‌دهد. ۴ ثانیه بعد از شروع حرکت موتورسوار، یک اتومبیل با تندی  $۳۶ \frac{m}{s}$  در همان جهت از نقطه A

عبور می‌کند و روی خط راست با تندی ثابت ادامه می‌دهد. این دو متحرک در نقاط B و C از کنار هم عبور می‌کنند. فاصله نقاط B و C از یکدیگر چند متر است؟

۳۶۰ (۱)

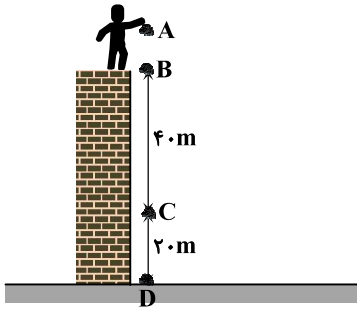
۲۵۲ (۲)

۳۲۴ (۳)

۲۸۸ (۴)

۵۲- مطابق شکل، سنگی از نقطه A رها می‌شود و تا سطح زمین سقوط می‌کند. اگر سنگ فاصله BC را در مدت ۲ ثانیه طی کند، با چشم‌پوشی

از مقاومت هوا کل زمان سقوط چند ثانیه طول می‌کشد؟ ( $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ )



۱۱ (۱)

۱۲ (۲)

۱۳ (۳)

۱۵ (۴)

۵۳- از بالای یک برج، گلوله‌ای رها می‌شود و با مقاومت هوای ناچیز سقوط می‌کند. اگر تندی گلوله ۴ ثانیه قبل از رسیدن به زمین ۲ برابر تندی

متوسط آن در ۳ ثانیه اول سقوط باشد، مسافتی که گلوله در ۲ ثانیه آخر سقوط طی می‌کند، چند متر است؟ ( $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ )

۱۱۰ (۱)

۱۲۰ (۲)

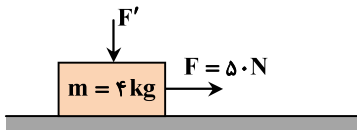
۱۳۰ (۳)

۱۴۰ (۴)

۵۴- در شکل مقابل، نیروهای افقی و عمودی F و F' به جسم اثر کرده و جسم از حال سکون به حرکت درمی‌آید و پس از طی مسافت ۱۰ متر، تندی

جسم به ۱۰ متر بر ثانیه می‌رسد. اندازه نیروی F' و نیرویی که سطح افقی به جسم وارد می‌کند، به ترتیب از راست به چپ چند نیوتون است؟

( $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$  و  $\mu_k = ۰/۵$ )



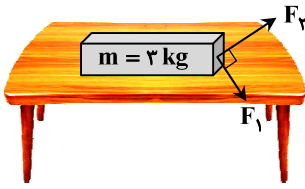
۲۰،  $۳\sqrt{۳}$  (۱)

۶۰،  $۳\sqrt{۳}$  (۲)

۲۰،  $۳\sqrt{۵}$  (۳)

۶۰،  $۳\sqrt{۵}$  (۴)

محل انجام محاسبات:



۵۵- در شکل مقابل جرم  $m$  روی سطح افقی تحت تأثیر دو نیروی عمود بر هم  $F_1$  و  $F_2 = 2F_1$  قرار گرفته و در آستانه حرکت قرار دارد. نیروی  $F_2$  چند نیوتون است؟ ( $\mu_s = 0.4\sqrt{5}$  و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱)  $12\sqrt{2}$  (۲) ۱۲

(۳)  $24\sqrt{2}$  (۴) ۲۴

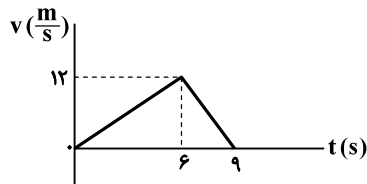
۵۶- گلوله‌ای با سرعت  $v$  در راستای قائم در هوا رو به بالا پرتاب می‌شود. گلوله پس از رسیدن به نقطه اوج (بالاترین نقطه مسیر) متوقف شده و به نقطه پرتاب بازمی‌گردد. جهت شتاب حرکت گلوله در کل رفت و برگشت، ..... و در لحظه‌ای که بزرگی شتاب حرکت گلوله ۱۴ متر بر

مربع ثانیه است، گلوله ..... ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱) یک بار تغییر می‌کند- در حال بالا رفتن است.

(۳) تغییر نمی‌کند- در حال بالا رفتن است.

۵۷- شخصی درون یک آسانسور روی نیروسنجی قرار دارد. آسانسور از حال سکون رو به بالا به حرکت درمی‌آید و پس از ۹ ثانیه می‌ایستد. اگر نمودار سرعت- زمان شخص مطابق شکل مقابل باشد، نسبت عدد نشان داده شده توسط نیروسنج در حرکت کندشونده به حرکت تندشونده



کدام است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

(۱)  $\frac{7}{4}$  (۲) ۲

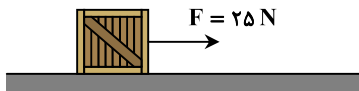
(۳)  $\frac{4}{7}$  (۴)  $\frac{1}{2}$

۵۸- جسمی به جرم ۴ کیلوگرم در هوا در حال سقوط است. در لحظه  $t_1$  شتاب حرکت جسم ۷ متر بر مربع ثانیه است. پس از مدتی در لحظه  $t_2$  که نیروی مقاومت هوا ۱۰ نیوتون افزایش یافته است، شتاب سقوط جسم چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟

(۱)  $5/5$  (۲)  $4/5$  (۳)  $8/5$  (۴)  $9/5$

۵۹- مطابق شکل، به جعبه‌ای به جرم ۵ کیلوگرم که روی سطح افقی ساکن است، نیروی افقی ۲۵ نیوتون وارد می‌شود و جعبه به حرکت درمی‌آید. پس از ۳ ثانیه مقداری ماسه داخل جعبه ریخته می‌شود؛ در نتیجه حرکت جعبه با شتاب ثابت کند شده و پس از مدتی متوقف

می‌شود. سرعت متوسط جعبه از ابتدای حرکت تا توقف کامل چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و  $\mu_k = 0.3$ )

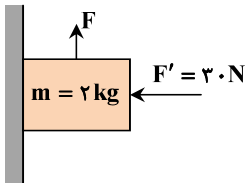


(۱) ۳

(۲) ۶

(۳) ۲

(۴) ۴



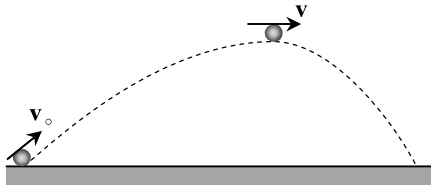
۶۰- در شکل مقابل جرم  $m$  که به یک سطح قائم تکیه دارد، تحت تأثیر نیروهای  $F$  و  $F'$  از حال سکون به سمت بالا به حرکت درمی‌آید. اگر نیروی  $F$  دو برابر شود، شتاب حرکت ۱۸ برابر

می‌شود. شتاب حرکت در حالت اول چند متر بر مربع ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و  $\mu_k = 0.4$ )

(۱) ۱ (۲)  $1/5$

(۳) ۲ (۴)  $2/5$

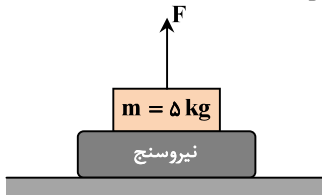
محل انجام محاسبات:



۶۱- مطابق شکل، گلوله‌ای به جرم  $m$  با سرعت  $v_0$  به طور مایل در هوا رو به بالا پرتاب می‌شود. وقتی گلوله به نقطه اوج (بالاترین نقطه مسیر) رسیده و سرعت آن به صورت افقی برابر  $v$  می‌شود، اندازه نیروی مقاومت هوا  $f_D$  و بزرگی شتاب گلوله  $\frac{g\sqrt{5}}{2}$  متر بر مربع ثانیه است. حال اگر مجدداً گلوله را از همان محل به طور قائم رو به بالا پرتاب کنیم، هنگامی که در حال بالا رفتن اندازه مقاومت هوا  $f_D$  می‌شود، بزرگی شتاب گلوله کدام است؟

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

۶۲- در شکل مقابل، در لحظه‌ای که نیروسنج  $۳۲\text{ N}$  را نشان می‌دهد، مقدار نیروی  $F$  چند نیوتون است؟ ( $g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

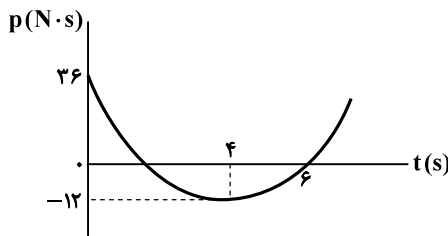


- (۱) ۸۲  
(۲) ۵۰  
(۳) ۴۱  
(۴) ۱۸

۶۳- جسمی روی خط راست با شتاب ثابت حرکت می‌کند. در صورتی که در یک بازه زمانی معین سرعت متوسط جسم  $۱۴$  متر بر ثانیه باشد، کار برابند نیروهای وارد بر جسم  $۵۸۸$  ژول است. تغییرات تکانه جسم در این مدت چند واحد SI است؟

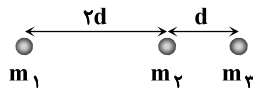
(۱) ۱۴      (۲) ۴۲      (۳) ۲۱      (۴) ۲۸

۶۴- نمودار تکانه بر حسب زمان جسمی که روی خط راست حرکت می‌کند، به صورت سهمی زیر است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی  $۰ \leq t < ۵\text{ s}$  چند نیوتون است؟



- (۱) ۹/۵  
(۲) ۷/۵  
(۳) ۹  
(۴) ۸

۶۵- در شکل مقابل، نیروی گرانشی خالص وارد بر جرم  $m_3$  صفر است. بزرگی نیروی گرانشی خالص وارد بر جرم  $m_3$  چند برابر بزرگی نیروی گرانشی خالص وارد بر جرم  $m_1$  است؟



(۱) ۱      (۲) ۲  
(۳) ۲/۵      (۴)  $\sqrt{5}$

۶۶- جسمی روی یک مسیر دایره‌ای به شعاع  $۹$  سانتی‌متر دارای حرکت دورانی یکنواخت بوده و در مدت  $۱/۱۰$  ثانیه  $\frac{2}{3}$  دور می‌چرخد. شتاب مرکزگرای جسم در SI کدام است؟

(۱)  $۳۶\pi^2$       (۲)  $۱۶\pi^2$       (۳)  $۲۲/۵\pi^2$       (۴)  $\frac{۴۰\pi^2}{۹}$

محل انجام محاسبات:

۶۶- اتومبیلی به جرم ۸۰۰ کیلوگرم با سرعت ۷۲ کیلومتر بر ساعت در پیچ افقی به شعاع ۲۰۰ متر در حال حرکت است. بزرگی نیروی اصطکاک

ایستایی جانبی وارد بر اتومبیل چند نیوتون است؟ ( $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$  و  $\mu_s = ۰/۵$ )

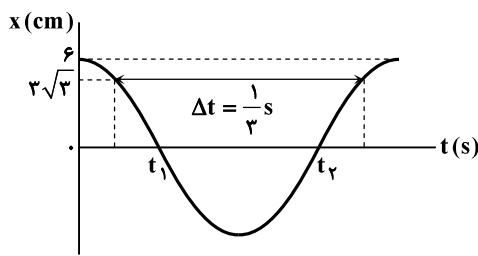
- (۱) ۴۰۰۰ (۲) ۲۷۰۰ (۳) ۳۲۰۰ (۴) ۱۶۰۰

۶۸- معادله مکان- زمان جسمی در SI به صورت  $x = ۰/۰۸ \cos \frac{2\pi}{3} t$  است. تندی متوسط جسم از لحظه‌ای که از  $x = +۴ \text{ cm}$  در حال حرکت

به سمت مرکز بوده تا لحظه‌ای که برای دومین بار متوقف می‌شود، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۱/۲ (۳) ۱۲ (۴) ۲۸/۳

۶۹- نمودار مکان- زمان نوسانگری مطابق شکل مقابل است. در بازه زمانی  $t_1 \leq t \leq t_2$ ، بزرگی شتاب متوسط نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟



(۱)  $3\pi$

(۲)  $\frac{2\pi}{2}$

(۳)  $3\pi^2$

(۴)  $\frac{3\pi^2}{2}$

۷۰- معادله نوسان‌های جسمی در SI به صورت  $x = ۰/۲ \cos 20\pi t$  است. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر ۳ برابر انرژی پتانسیل آن است، تندی آن چند متر بر ثانیه است؟

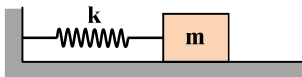
- (۱)  $2\pi$  (۲)  $2\sqrt{3}\pi$  (۳)  $\frac{4}{3}\pi$  (۴)  $\frac{4\sqrt{3}\pi}{3}$

۷۱- مطابق شکل، جرم  $m$  به فنر با ثابت  $k$  بسته شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک در حال تعادل است. هنگامی که آن را ۳ سانتی‌متر به سمت

راست کشیده و رها می‌کنیم، انرژی مکانیکی آن  $E_1$  و دوره نوسان‌های آن  $T_1$  است. بار دوم جرم مشابه دیگری روی جرم قبلی قرار می‌دهیم و

مجموعه را ۵ سانتی‌متر کشیده و رها می‌کنیم. انرژی مکانیکی مجموعه  $E_2$  و دوره نوسان‌های آن  $T_2$  می‌شود. نسبت  $\frac{E_2}{E_1}$  و  $\frac{T_2}{T_1}$  به ترتیب

کدام است؟



(۱)  $\sqrt{2}$  و  $\frac{50}{9}$  (۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  و  $\frac{25}{9}$

(۳)  $\sqrt{2}$  و  $\frac{25}{9}$  (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  و  $\frac{50}{9}$

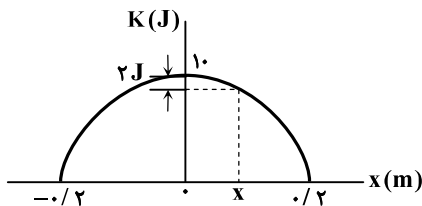
۷۲- نمودار انرژی جنبشی- مکان نوسانگری در SI مطابق شکل مقابل است.

در نقطه  $x$  تندی جسم  $6\sqrt{2}$  متر بر ثانیه است. مسافتی که نوسانگر در

مدت ۴ ثانیه طی می‌کند، چند متر است؟ ( $\pi^2 = ۱۰$ )

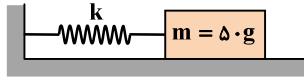
(۱) ۹ (۲) ۱۲

(۳) ۱۸ (۴) ۲۴



محل انجام محاسبات:

۷۳- در شکل مقابل جرم ۵۰ گرمی به فنری با ثابت  $k$  بسته شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک نوسان می‌کند و در هر دقیقه ۱۲۰۰ بار طول پاره خط مسیر را طی می‌کند. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟ ( $\pi^2 = 10$ )



- ۴ (۱)  
۲ (۲)  
۱۰۰ (۳)  
۲۰۰ (۴)

۷۴- طول نخ یک آونگ ساده ۴۵ سانتی‌متر کاهش می‌یابد و در نتیجه دوره نوسانات آن  $\frac{2}{3}$  برابر می‌شود. طول اولیه نخ آونگ چند سانتی‌متر است؟

- ۵۴ (۴)                      ۶۰ (۳)                      ۷۵ (۲)                      ۸۱ (۱)

۷۵- دو جرم  $m_A$  و  $m_B = 2 \text{ kg}$  به‌طور جداگانه به فنرهای مشابه بسته شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک نوسان می‌کنند و در مدتی که جرم  $m_A$  ۵ نوسان کامل می‌کند، نوسانگر B، ۴ نوسان کامل انجام می‌دهد. جرم جسم B ..... از جرم جسم A است.  
۲۸۰ گرم کمتر از (۱)                      ۲۸۰ گرم بیشتر از (۲)                      ۷۲۰ گرم کمتر از (۳)                      ۷۲۰ گرم بیشتر از (۴)



وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

شیمی

شیمی ۳: فصل‌های ۱ و ۲ (صفحه ۱ تا ۶۶)

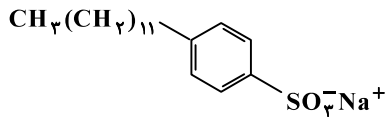
۷۶- در ساختار صابونی جامد، زنجیر هیدروکربنی دارای ۱۶ اتم کربن و یک پیوند دوگانه کربن-کربن است. کدام فرمول شیمیایی مربوط به این پاک‌کننده است؟

- $\text{C}_{18}\text{H}_{29}\text{COOK}$  (۲)                       $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COONa}$  (۱)  
 $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{O}_2\text{K}$  (۴)                       $\text{C}_{16}\text{H}_{31}\text{COONa}$  (۳)

۷۷- کدام عبارت درست است؟

- (۱) مخلوط آب و روغن، ناهمگن و ناپایدار است و در صورتی که هم زده شود به مخلوطی ناهمگن و پایدار تبدیل می‌شود.  
(۲) مخلوطی به ظاهر همگن که نور هنگام عبور از آن پخش می‌شود، مانند سوسپانسیون‌ها ناپایدار است.  
(۳) کلوتید و سوسپانسیون مخلوط‌های ناهمگن هستند و محلول و کلوتید از نظر پایداری مشابه یکدیگرند.  
(۴) هنگام شستن چربی با آب، افزودن صابون سبب حل شدن چربی در آب می‌شود.

۷۸- با توجه به ساختار، کدام یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟



- (۱) در صنعت از مواد پتروشیمیایی و طی فرایندهای شیمیایی پیچیده تولید می‌شود.  
(۲) در مقایسه با پاک‌کننده‌ای با فرمول  $\text{RCOO}^-\text{Na}^+$ ، پاک‌کننده‌ای قوی‌تر است.  
(۳) در آب حاوی مقدار زیادی یون منیزیم به‌صورت جامدی سفیدرنگ ته‌نشین می‌شود.

(۴) شمار اتم‌های هیدروژن در بخش آب‌گریز ساختار آن با شمار اتم‌های هیدروژن در زنجیر هیدروکربنی صابون  $\text{C}_{18}\text{H}_{39}\text{O}_2\text{K}^+$  یکسان است.  
۷۹- مقدار  $21/9$  گرم از یک صابون جامد دارای زنجیر هیدروکربنی سیرشده به  $500$  میلی‌لیتر محلول منیزیم کلرید با غلظت  $0.6$  مول بر لیتر اضافه شده و مخلوط به اندازه کافی هم زده می‌شود. پس از انجام واکنش، تنها  $20$  درصد از صابون اضافه شده به مخلوط سبب ایجاد کف می‌شود. فرمول شیمیایی صابون کدام است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

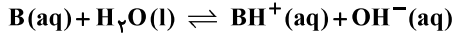
- $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{O}_2\text{Na}$  (۱)                       $\text{C}_{16}\text{H}_{31}\text{O}_2\text{Na}$  (۲)  
 $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{O}_2\text{Na}$  (۳)                       $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{O}_2\text{Na}$  (۴)

محل انجام محاسبات:

۸۰- در محلول ۰/۰۲ مولار اسید ضعیف HX شمار مولکول‌های اسید، ۲ برابر شمار یون‌های حاصل از یونش مولکول‌های اسید است. بر این اساس، غلظت یون هیدرونیوم در این محلول چند مول بر لیتر است؟

- (۱) ۰/۰۴ (۲) ۰/۰۰۲ (۳) ۰/۰۰۳ (۴) ۰/۰۰۶

۸۱- در محلولی از باز B با ثابت یونش  $2 \times 10^{-5}$  مول بر لیتر در دمای اتاق، غلظت یون هیدرونیوم  $2/5 \times 10^{-9}$  مول بر لیتر است. در این محلول شمار مولکول‌های باز چند برابر شمار کاتیون‌های حاصل از یونش باز هستند؟



- (۱) ۰/۰۴ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۲ (۴) ۰/۰۲

۸۲- در دمایی معین، از حل کردن استیک اسید در آب محلولی حاصل شده است که غلظت یون استات و غلظت مولکول‌های استیک اسید آن به ترتیب، ۰/۰۰۰۶ و ۰/۰۲ مول بر لیتر است. pH این محلول برابر چند است؟  $(\log 2 = 0.3, \log 3 = 0.48)$

- (۱) ۲/۲۲ (۲) ۲/۹۲ (۳) ۳/۹۲ (۴) ۳/۲۲

۸۳- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در دمایی معین، نوار منیزیم با محلول اسیدی‌تر با سرعت بیشتری واکنش می‌دهد.  
(۲) بر اساس مدل آرنیوس، استرانسیم اکسید نوعی اکسید بازی به‌شمار می‌آید.  
(۳) هر چه یک اسید ضعیف‌تر باشد رسانایی الکتریکی محلول آن نیز به یقین کمتر است.  
(۴) غلظت یون هیدرونیوم در خون بیشتر از غلظت یون هیدرونیوم در محتویات روده انسان است.

۸۴- pH محلول ۰/۱۵ مولار اسید HX به اندازه ۰/۳ بیشتر از pH محلول ۰/۰۱ مولار نیتریک اسید است. بر این اساس، ثابت یونش HX به تقریب برابر چند است؟  $(\log 2 = 0.3)$

- (۱)  $1/72 \times 10^{-3}$  (۲)  $1/72 \times 10^{-4}$   
(۳)  $1/66 \times 10^{-4}$  (۴)  $1/66 \times 10^{-3}$

۸۵- اگر ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $pH = 1/6$  و ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول پتاس با  $pH = 12/3$  را مخلوط کنیم، pH محلول نهایی چند خواهد شد؟ (دمای محلول‌ها و دمای محلول نهایی  $25^\circ C$  است).  $(\log 3 = 0.5, \log 5 = 0.7, \log 2 = 0.3)$

- (۱) ۱۱/۶ (۲) ۲/۶ (۳) ۱۱/۳ (۴) ۳/۷

۸۶- کدام ماده به‌عنوان داروی ضد اسید کاربردی ندارد؟

- (۱)  $Al(OH)_3$  (۲)  $NaHCO_3$  (۳)  $Mg(OH)_2$  (۴) NaOH

۸۷- درستی یا نادرستی عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ آورده شده است؟

الف) محلول شیشه‌پاک‌کن دارای باز ضعیف آمونیاک است.

ب) pH محلول  $10^{-8}$  مولار سود سوزآور برابر ۸ است.

پ) گاز آزادشده از واکنش پودر لوله‌بازکن با آب همان گاز آزادشده از واکنش فلز منیزیم با محلول جوهرنمک است.

(۱) نادرست - درست - نادرست (۲) درست - نادرست - درست

(۳) درست - نادرست - نادرست (۴) نادرست - درست - درست

۸۸- pH محلول AOH برابر ۱۰/۶ و pH محلول HB برابر ۳/۴ است. کدام مقایسه در مورد این دو محلول به یقین درست است؟

الف) رسانایی الکتریکی هر دو محلول برابر است.

ب) نسبت غلظت یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید در محلول HB با عکس این نسبت در محلول AOH برابر است.

پ) با افزودن دو محلول به یکدیگر، محلولی با  $pH = 7$  به‌دست می‌آید.

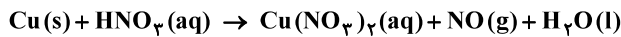
ت) درجه یونش هر دو محلول یکسان است.

- (۱) «الف» و «پ» (۲) «ب» و «پ» (۳) «پ» و «ت» (۴) «الف» و «ب»

محل انجام محاسبات:

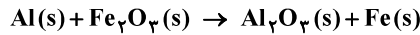
۸۹- ۲۱۶ میلی گرم دی نیتروژن پنتا اکسید را در تعدادی آب حل کرده و حجم محلول را در ۵۰ میلی لیتر می رسانیم. از واکنش ۱۰ میلی لیتر از این محلول

با مقدار کافی فلز مس مطابق معادله موازنه نشده زیر چند میلی لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید می شود؟ ( $N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )



(۱) ۲۲/۴ (۲) ۲/۲۴ (۳) ۴/۴۸ (۴) ۴۴/۸

۹۰- در واکنش موازنه نشده زیر، گونه اکسند و میزان تغییرات عدد اکسایش هر مول گونه کاهنده در طی واکنش کدام است؟



(۱) Al، ۶ واحد (۲) Fe، ۶ واحد (۳) Al<sup>۳+</sup>، ۳ واحد (۴) Fe<sup>۳+</sup>، ۳ واحد

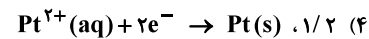
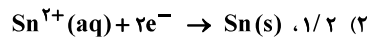
۹۱- با توجه به واکنش زیر، گونه اکسند کدام است و ضمن مصرف کامل ۱۲۰ گرم منیزیم چند الکترون مبادله می شود؟ ( $Mg = 24 g \cdot mol^{-1}$ )



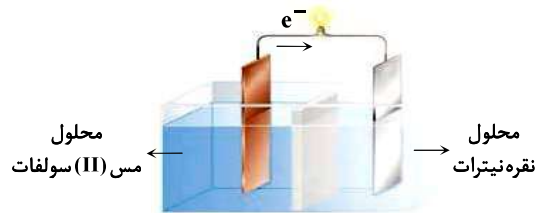
(۱) Mg، ۰.۲ × ۱۰<sup>۲۴</sup> (۲) Cu<sup>۲+</sup>، ۰.۱ × ۱۰<sup>۲۴</sup> (۳) Cu<sup>۲+</sup>، ۰.۲ × ۱۰<sup>۲۴</sup> (۴) Mg، ۰.۱ × ۱۰<sup>۲۴</sup>

۹۲- در سلول گالوانی «قلع - پلاتین» که طی عملکرد سلول ۱۰٪ از ولتاژ تولید شده به هدر می رود. ولت سنج متصل به این سلول به تقریب چه ولتاژی را

نشان می دهد و واکنش انجام شده پیرامون کاتد در این سلول چیست؟ ( $E^\circ(Pt^{2+}/Pt) = 1/2 V$ ،  $E^\circ(Sn^{2+}/Sn) = -0.14 V$ )



۹۳- با توجه به شکل زیر، که سلول گالوانی (مس - نقره) را نشان می دهد. چند مورد از عبارات های بیان شده درست است؟ ( $Ag = 108 g \cdot mol^{-1}$ )



■ به تدریج از غلظت یون های نقره کاسته و بر غلظت یون های مس (II) افزوده می شود.

■ به ازای تولید ۵۴ گرم فلز نقره، ۳/۰۱ × ۱۰<sup>۲۳</sup> الکترون در سلول مبادله می شود.

■ یون های NO<sub>۳</sub><sup>-</sup> به سمت تیغه مس و یون های Cu<sup>۲+</sup> به سمت تیغه نقره حرکت می کنند.

■ در سطح کاتد نیم واکنش  $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$  انجام می شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۴- کدام عبارت در مورد «سلول سوختی» نادرست بیان شده است؟

(الف) نوعی سلول گالوانی با قابلیت تولید و ذخیره انرژی شیمیایی است.

(ب) با توجه به کاهش رد پای کربن دی اکسید این سلول ها منبع انرژی سبز به شمار می آیند.

(پ) در سلول های سوختی در مقایسه با موتورهای درون سوز اتلاف انرژی به شکل گرما کمتر است.

(ت) در برخی سلول های سوختی از گاز متان به جای گاز اکسیژن استفاده می شود.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «ت» و «پ» (۳) «الف» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

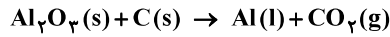
۹۵- در یک سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» با مصرف ۱۶۰ گرم اکسیژن در کاتد، چند الکترون مصرف می شود؟ ( $O = 16 g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) ۱/۲۰۴ × ۱۰<sup>۲۵</sup> (۲) ۱/۸۰۶ × ۱۰<sup>۲۵</sup> (۳) ۱/۲۰۴ × ۱۰<sup>۲۴</sup> (۴) ۱/۸۰۶ × ۱۰<sup>۲۴</sup>

محل انجام محاسبات:



۱۰۲- در فرایند هال به ازای سوختن ۳۰۰ کیلوگرم میله‌های گرافیتی با خلوص ۸۰ درصد چند کیلوگرم آلومینیم مذاب تولید می‌شود و جنس کاتد به کاررفته در این برقکافت چیست؟ (معادله موازنه شود.) ( $C = ۱۲, Al = ۲۷ : g \cdot mol^{-1}$ )



(۱) ۷۲۰، گرافیت (۲) ۷۲۰، آهن

(۳) ۸۱۰، گرافیت (۴) ۸۱۰، آهن

۱۰۳- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در کدام ترکیب آلی بیشتر است؟

(۱) اتیلن گلیکول (۲) استیک اسید

(۳) اتانول (۴) اتان

۱۰۴- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) در فرایند هال، چگالی آلومینیم مذاب بیشتر از چگالی الکترولیت مذاب است و از قسمت‌های پایین سلول جمع آوری می‌شود.

(۲) مرحله اول در فرایند استخراج منیزیم از آب دریا، افزودن محلول بازی به آب دریاست.

(۳) سلول آبکاری نوعی سلول الکترولیتی است ولی فرایندهای انجام شده در آن خودبه‌خودی هستند.

(۴) برای تهیه صنعتی فلزهای فعالی همچون Na و Mg نمی‌توان از برقکافت محلول آبی آن‌ها استفاده کرد.

۱۰۵- اگر الکتریسیته مورد نیاز برای فرایند برقکافت منیزیم کلرید مذاب توسط نوعی سلول سوختی «متان-اکسیژن» تأمین شود، به ازای مصرف

هر لیتر گاز متان در شرایط استاندارد در سلول سوختی، چند لیتر گاز کلر در همان شرایط در سلول برقکافت به دست می‌آید؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

محل انجام محاسبات:

### اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم ریاضی

مدیرگروه	عنوان درس	مستول درس	طراحان	دستیار مستول درس
سید امیرمحمد سید شاکری	حسابان و ریاضی پایه	علی افضل زاده	حسین شفیع زاده- ایمان اردستانی	عباس سعیدی- امین کبیری
	هندسه	سعید اکبرزاده	سیدمحسن میراسلامی- علی نعمت	هادی کاظم نژاد
محمد حسین کشانی	ریاضیات گسسته	سعید اکبرزاده	علیرضا شریف خطیبی- امیدرضا پورحسینی	فرهاد فرزانی
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی جمال خم خاجی- احمد مصلاهی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم پور- شهرام شاه پرویزی مهرداد ملاصالحی- محمدعلی توسلی فر- محمد احمدی	-

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمد هاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی