

# آزمون آزمایشی ۲۹ 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: ۱۴۰۳-۱۴۰۴



وقت پیشنهادی: ۷۰ دقیقه

## ریاضیات

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

۱- برای هر  $a$  از بازه  $(-1, 1)$ ، رابطه  $f(a) - f(\sqrt[3]{a}) \leq 0$  برقرار است. ضابطه تابع  $f$  کدام می تواند باشد؟

(۱)  $x^3$       (۲)  $-x^3$       (۳)  $|x^3|$       (۴)  $-|x^3|$

۲- معادله  $(2-a)x^2 - 2ax + 1 = 0$  دارای دو ریشه حقیقی مثبت است. کدام معادله زیر دارای دو ریشه حقیقی مختلف علامه است؟

(۱)  $(a-1)x^2 - x + 2 - a = 0$

(۲)  $(a-2)x^2 + x + a - 3 = 0$

(۳)  $(a-1)x^2 + x + a - 2 = 0$

(۴)  $(a+2)x^2 - x + a + 3 = 0$

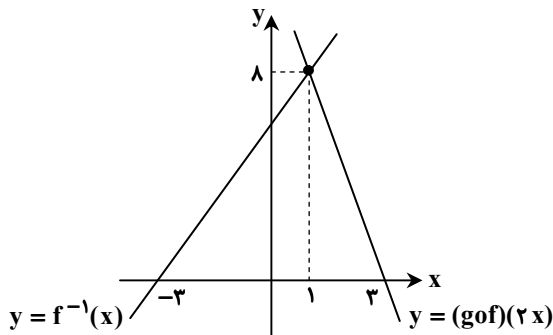
۳- مجموعه جواب نامعادله  $2 \leq \frac{[x]-3}{[x]-2} \leq 5$  برابر بازه  $[a, b]$  است. حاصل  $b-a$  کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح می باشد.)

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

۴- دو ضلع مربعی بر خطوط  $x-3y=1$  و  $\frac{x}{6} - \frac{y}{2} = 1$  قرار دارند. فاصله مرکز مربع تا یکی از رأس های آن چقدر است؟

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

۵- در شکل زیر، نمودار توابع  $y = f^{-1}(x)$  و  $y = (g \circ f)(2x)$  رسم شده اند. ضابطه تابع  $y = (f \circ g)(x)$  کدام است؟



(۱)  $-2x - 1$

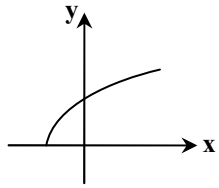
(۲)  $-2x - 3$

(۳)  $-4x + 3$

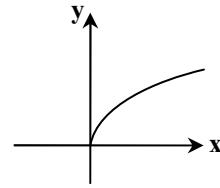
(۴)  $-4x + 1$

محل انجام محاسبات:

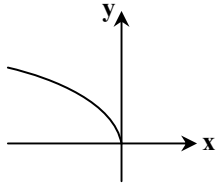
۶- تابع  $f(x) = (a^2 - 4)x^2 + (a + 1)x + a$  روی  $\mathbb{R}$  اکیداً نزولی است. نمودار تابع  $y = \sqrt{(fof)(x)}$  به کدام صورت است؟



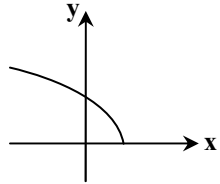
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۷- در مثلث  $ABC$ ، می‌دانیم:  $\tan \hat{C} = 2$ ،  $\tan \hat{B} = \frac{5}{12}$  و  $BC = 29$ . طول ضلع  $AC$  کدام است؟ آزمون وی ای پی

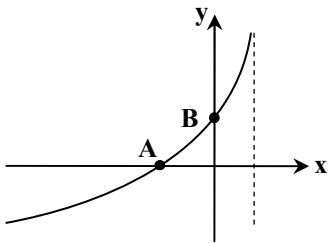
$6\sqrt{3}$  (۴)

$5\sqrt{5}$  (۳)

$5\sqrt{3}$  (۲)

$3\sqrt{6}$  (۱)

۸- نمودار تابع  $f(x) = 2 - \log_2(1 - ax)$  به صورت زیر است. اگر شیب خط گذرنده از نقاط  $A$  و  $B$  برابر  $\frac{1}{3}$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟



$\frac{1}{3}$  (۱)

$\frac{2}{3}$  (۲)

$\frac{1}{2}$  (۳)

$\frac{3}{2}$  (۴)

۹- اگر نمودار وارون تابع  $f(x) = x + 4\sqrt{x} + 8$  را  $k$  واحد به سمت بالا انتقال دهیم، تابع  $g$  به دست می‌آید. حداقل مقدار  $k$  کدام باشد تا تابع  $g$  نمودار وارون خود را قطع کند؟

۴ (۴)

۶ (۳)

۲ (۲)

۸ (۱)

۱۰- اگر  $\alpha$  زاویه‌ای حاده باشد و  $2 + 3 \cot^2 \alpha = -6 \cos 2\alpha$ ، حاصل  $\tan(2\alpha - \frac{\pi}{2})$  کدام است؟

$-\frac{\sqrt{3}}{3}$  (۴)

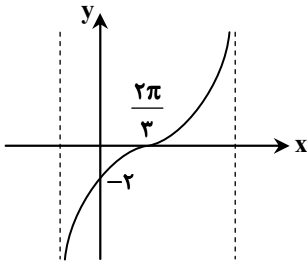
$\sqrt{3}$  (۳)

$\frac{\sqrt{3}}{3}$  (۲)

$-\sqrt{3}$  (۱)

محل انجام محاسبات:

۱۱- قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a - \tan(bx + \frac{\pi}{4})$  به صورت زیر است. دوره تناوب این تابع کدام است؟



$$\frac{8\pi}{3} \quad (1)$$

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

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

$$\frac{5\pi}{3} \quad (4)$$

۱۲- معادله  $\frac{\tan 2x - \cot x}{\cos x} = 0$  در بازه  $(\alpha, \beta)$  جواب ندارد. حداکثر طول این بازه چقدر است؟

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

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

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

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

۱۳- اگر  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+ax)^x(1+bx)^x - 1}{x} = \frac{a^2}{b}$  باشد، مقدار  $\frac{a}{b}$  کدام است؟

$$3 \text{ یا } -1 \quad (4)$$

$$-3 \text{ یا } 1 \quad (3)$$

$$\frac{1}{3} \text{ یا } -1 \quad (2)$$

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

۱۴- اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{a - \sqrt{x+2}}{bx - 2b} = \frac{1}{2}$  حاصل،  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax + \sqrt{x[x]+1}}{bx - 1}$  کدام است؟

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

$$-2 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

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

۱۵- تابع  $f(x) = \begin{cases} \sqrt{a + \cos x} & x \neq \pi \\ |\sin x| & x = \pi \end{cases}$  پیوسته است. حاصل  $ab$  کدام است؟

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

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

$$\frac{\sqrt{2}}{8} \quad (2)$$

$$-\frac{\sqrt{2}}{8} \quad (1)$$

۱۶- اگر  $f(x) = \left(\frac{x + \sqrt[3]{2x}}{x - \sqrt{x}}\right) \times \cos \frac{\pi}{\sqrt{x}}$  حاصل  $f'(4)$  کدام است؟

$$\frac{2\pi}{16} \quad (4)$$

$$-\frac{2\pi}{16} \quad (3)$$

$$\frac{2\pi}{8} \quad (2)$$

$$-\frac{2\pi}{8} \quad (1)$$

محل انجام محاسبات:

۱۷- تابع  $f$  مشتق پذیر از مرتبه دوم است و  $x^2 + xf(x) = x^3$  اگر  $f'(1) = 2$  و  $f''(1) = -3$  باشد، مقدار  $g''(1)$  کدام است؟

- ۵ (۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸- از به هم وصل کردن نقاط اکسترمم نسبی تابع  $f(x) = \sin^2 x - \sin x$  در بازه  $(0, \pi)$  یک مثلث به وجود می آید. مساحت این مثلث چقدر است؟

- $\frac{\pi}{6}$  (۱)  $\frac{\pi}{12}$  (۲)  $\frac{\pi}{4}$  (۳)  $\frac{\pi}{8}$  (۴)

هندسه

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

۱۹-  $BC$  قاعده مثلث متساوی الساقین  $ABC$  است و طبق شکل، نقطه  $D$  خارج مثلث طوری قرار

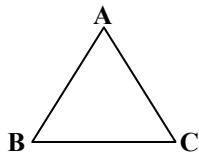
گرفته است که  $DC > DB$  است. کدام نامساوی همواره درست است؟

(۱)  $\hat{D}BC > \hat{B}CD$

(۲)  $\hat{A}BD > \hat{A}CD$

(۳)  $\hat{B}DC > \hat{B}AC$

(۴) گزینه های ۱ و ۲



D•

۲۰- در مثلث  $ABC$ ، طول میانجه های  $BM$  و  $CN$  به ترتیب ۹ و ۶ و طول ضلع  $AC$  برابر ۱۰ است. مساحت این مثلث کدام است؟

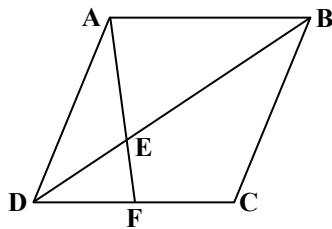
- ۱۸ (۱) ۲۴ (۲) ۳۶ (۳) ۴۲ (۴)

۲۱- صفحه  $P$ ، خط  $d$  خارج صفحه و نقطه  $A$  خارج خط و صفحه مفروض اند. چند صفحه از نقطه  $A$  می گذرد که با خط  $d$  موازی بوده و بر صفحه  $P$

عمود باشد؟

- ۱ (۱) ۲ حداکثر ۱ (۲) ۱ یا بی شمار (۳) ۴ همواره بی شمار (۴)

۲۲- در لوزی  $ABCD$  زیر، نسبت طول اقطار  $\frac{1}{3}$  است. اگر از  $A$  به وسط  $CD$  وصل کنیم، نسبت  $\frac{BC}{AE}$  کدام است؟



(۱) ۲

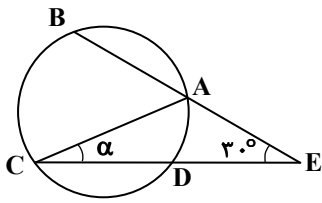
(۲)  $\sqrt{3}$

(۳)  $\frac{3}{2}$

(۴)  $\sqrt{5}$

محل انجام محاسبات:

۲۳- در شکل زیر، کمان‌های AB، BC و CD برابرند، زاویه  $\alpha$  کدام است؟ آزمون وی ای پی



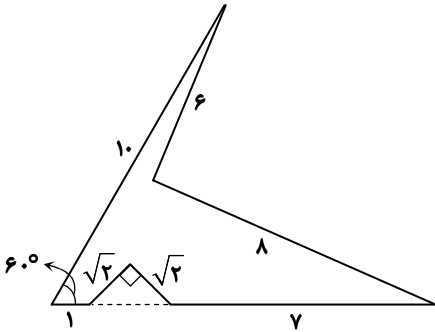
(۱) ۲۰°

(۲) ۲۲/۵°

(۳) ۲۵°

(۴) ۲۶/۵°

۲۴- مزرعه‌ای به شکل زیر داریم که می‌خواهیم بدون تغییر محیط و تعداد اضلاع، مساحت آن را افزایش دهیم. حداکثر میزان افزایش مساحت کدام است؟



(۱) ۴۰

(۲) ۴۸

(۳) ۵۰

(۴) ۵۲

۲۵- اگر  $A = \begin{bmatrix} 4 & 3 & 5 \\ -1 & 0 & 0 \\ 2 & 5 & 9 \end{bmatrix}$  باشد، حاصل  $\frac{|A^4| + 2|A^{-1}| - 1}{||A|A|}$  کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۲۶- اگر  $A^2 = \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ -3 & 5 \end{bmatrix}$  و  $A^5 = \begin{bmatrix} -3 & 5 \\ 5 & -8 \end{bmatrix}$  باشد، مجموع درایه‌های ماتریس A کدام است؟

(۱) -۱

(۲) ۳

(۳) ۱

(۴) صفر

۲۷- نقاط ثابت A و B در صفحه مفروض‌اند. اگر از نقطه A برخط‌های گذرنده از B عمود رسم کنیم، مکان هندسی پای این عمودها کدام است؟

(۱) دایره

(۲) یک خط

(۳) یک نیم‌دایره

(۴) دو خط متقاطع

محل انجام محاسبات:

۲۸- خط هادی سهمی  $y^2 - 2y - 4x = 7$  از مرکز کدام دایره زیر می گذرد؟

(۱)  $x^2 + y^2 + 3x - 6y = 4$  (۲)  $x^2 + y^2 - 6x + 3y = 4$  (۳)  $x^2 + y^2 + 6x - 3y = 4$  (۴)  $x^2 + y^2 + 3x + 6y = 4$

۲۹- بردار  $\vec{a} = (2, 4, -1)$  را در راستای دو بردار عمود بر هم  $\vec{b} = (1, 2, -2)$  و  $\vec{c}$  تجزیه کرده ایم. اگر  $\vec{d}$  بردار مربوط به تجزیه  $\vec{a}$  در راستای  $\vec{c}$  باشد، مساحت متوازی الاضلاع بنا شده بر  $\vec{a}$  و  $3\vec{d}$  کدام است؟

(۱) ۱۲ (۲)  $12\sqrt{5}$  (۳) ۶ (۴)  $6\sqrt{5}$

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴ ریاضیات گسسته و آمار و احتمال

۳۰- در جعبه ای ۶ مهره سفید و ۴ مهره سیاه و ۳ مهره قرمز داریم، به تصادف ۳ مهره از آن خارج می کنیم. با کدام احتمال، یک مهره سیاه و حداقل یک مهره سفید خارج شده است؟

(۱)  $\frac{17}{243}$  (۲)  $\frac{59}{243}$  (۳)  $\frac{39}{143}$  (۴)  $\frac{66}{143}$

۳۱- از یک جامعه آماری شامل ۹۰۰ نفر، یک نمونه ۲۰ نفری به روش نمونه گیری سامانمند انتخاب می کنیم، چنانچه شماره نفر هفتم ۲۸۰ باشد، شماره نفر آخر در این نمونه گیری کدام است؟

(۱) ۸۴۰ (۲) ۸۷۷ (۳) ۸۶۵ (۴) ۸۹۳

۳۲- هم ارز عکس نقیض گزاره  $[ \sim (q \Rightarrow p) \vee q ] \Rightarrow p$  کدام گزینه است؟

(۱)  $\sim q \Rightarrow p$  (۲)  $\sim q \Rightarrow \sim p$  (۳)  $\sim p \Rightarrow q$  (۴)  $q \Rightarrow p$

۳۳- اگر متمم مجموعه  $(A - B) \cup ((B \cap C)' \cap ((B' \cup A) - B))$  دارای ۵ عضو و مجموعه  $A \cap B$  دارای ۲ عضو باشد، آنگاه  $B - A$  دارای چند زیرمجموعه غیر تهی است؟

(۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۷ (۴) ۱۵

۳۴- یک شرکت بیمه براساس تجربیات سال های قبل، بیمه گذاران موتورسیکلت را به دو گروه پرخطر و کم خطر تقسیم کرده است که به ترتیب با احتمال  $0/7$  و  $0/2$  تصادف می کنند. ۳۰ درصد از افرادی که بیمه هستند در دسته پرخطر قرار دارند. اگر یکی از بیمه گذاران تصادف کرده باشد، چقدر احتمال دارد در گروه پرخطر باشد؟

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

۳۵- در گرافی با مجموعه رئوس  $V = \{v_1, v_2, \dots, v_{11}\}$  و اندازه ۲۰، حداکثر چند رأس مانند  $v_i$  وجود دارد به طوری که  $N_G[v_i] = \{v_i\}$  باشد؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

محل انجام محاسبات:

۳۶- در گرافی همبند از مرتبه ۱۴، یک مجموعه احاطه گر مینیمال ۱۳ عضوی وجود دارد. در این گراف مقدار  $\gamma$  کدام است؟

۹ (۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴)

۳۷- برای بازدید از کاخ سعدآباد، ۱۲۸ نفر از دانش آموزان یک مدرسه ابتدایی را می خواهیم با تعدادی اتوبوس به بازدید ببریم. حداکثر تعداد اتوبوس ها چندتا باشد، تا مطمئن شویم حداقل ۱۵ نفر سوار یک اتوبوس شده اند؟

۸ (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴)

۳۸- تعداد توابع یک به یک از مجموعه ۴ عضوی  $A = \{a, b, c, d\}$  به مجموعه ۵ عضوی  $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  به طوری که  $f(a) \neq 1$  و  $f(b) \neq 2$  باشد، برابر کدام است؟

۶۵ (۱) ۷۲ (۲) ۷۸ (۳) ۸۰ (۴)

۳۹- چند عدد ۵ رقمی به صورت  $a746b$  وجود دارد که مضرب ۳۶ باشد؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۰- در هم نهشتی به پیمانۀ  $m$ ، سه عدد  $a$ ، ۱۹ و ۱۱۰ در یک دسته هم نهشتی قرار دارند. مجموع ارقام کوچک ترین عدد سه رقمی  $a$  به طوری که  $(m, 13) = 1$  باشد، کدام است؟ ( $m > 1$ )

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۷ (۴)

محل انجام محاسبات:

### اسامی هیأت علمی آزمون های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم ریاضی

مدیرگروه	عنوان درس	مستأول درس	طراحان	دستیار مستأول درس
سید امیرمحمد سید شاکری	حسابان و ریاضی پایه	علی افضل زاده	حسین شفیع زاده- ایمان اردستانی	عباس سعیدی- امین کبیری
	هندسه	سعید اکبرزاده	سید محسن میراسلامی- علی نعمت	هادی کاظم نژاد
محمد 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
محمد حسین	شیمی	شهرام شاه پرویزی	ماشاء الله سلیمانی- بهنام ابراهیم پور- شهرام شاه پرویزی مهرداد ملاصالحی- محمد علی توسلی فر- محمد احمدی	-

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

# آزمون آزمایشی ۲۹ 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: ۱۴۰۳-۱۴۰۴



وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

## فیزیک

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

۴۱- کدام گزینه زیر در مورد نیروی هسته‌ای درست است؟

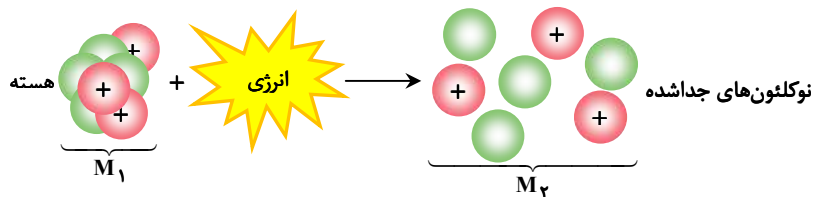
(۱) بلندبرد است.

(۲) مستقل از بار الکتریکی است.

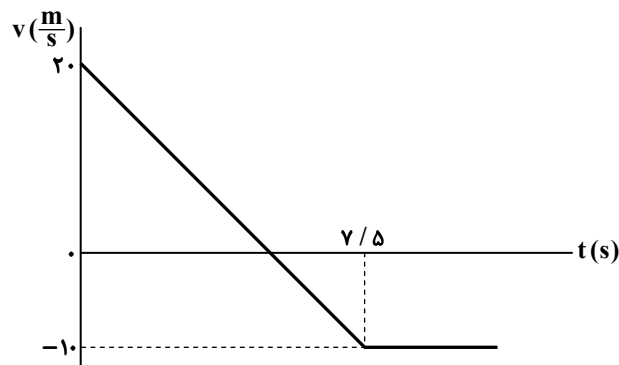
(۳) بین پروتون‌ها از نوع دافعه و بین نوترون‌ها از نوع جاذبه است. (۴) باعث از هم پاشیدن هسته می‌شود.

۴۲- بر روی یک ترازوی فنری که درون آسانسور است، جعبه‌ای به جرم  $8 \text{ kg}$  قرار دارد. اگر کابل آسانسور پاره شود تا آسانسور آزادانه سقوطکند، در حین سقوط، ترازو چند نیوتون را نشان می‌دهد؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$ 

(۱) ۱۶۰ (۲) ۸۰ (۳) ۴۰ (۴) صفر

۴۳- حجم ۱۲ گرم از ماده A دو برابر حجم ۸ گرم از ماده B است. اگر  $m$  گرم از ماده A را با  $4m$  گرم از ماده B مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند برابر چگالی ماده A می‌شود؟(۱)  $\frac{5}{3}$  (۲)  $\frac{16}{15}$  (۳)  $\frac{4}{3}$  (۴)  $\frac{5}{4}$ ۴۴- یک سیم‌لوله آرمانی در هر ۱۰ سانتی‌متر از طول خود دارای ۵۰ دور سیم است و از آن جریان  $2/0$  آمپر می‌گذرد. بزرگی میدان مغناطیسیداخل سیم‌لوله چند گاوس است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}})$ (۱)  $1/2$  (۲)  $1/5$  (۳)  $2/5$  (۴)  $0/5$ ۴۵- شکل زیر، طرحواره هسته و نوکلئون‌های جدا شده را نشان می‌دهد. جرم هسته با  $M_1$  و مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده هسته با $M_2$  مشخص شده است. کدام گزینه در مورد انرژی بستگی هسته‌ای (E) و کاستی جرم هسته ( $\Delta m$ ) درست است؟(۱)  $E = \Delta mc^2$  ،  $\Delta m = M_1 - M_2$ (۲)  $E = \Delta mc^2$  ،  $\Delta m = M_2 - M_1$ (۳)  $E = M_1 c^2$  ،  $\Delta m = M_1 - M_2$ (۴)  $E = M_2 c^2$  ،  $\Delta m = M_2 - M_1$ ۴۶- متحرکی با سرعت ثابت روی محور x در حرکت است و معادله مکان-زمان  $(x-t)$  آن در SI به صورت  $5x + 20t - 80 = 0$  است. متحرک

در چه لحظه‌ای و با چه سرعتی از ۲۰ متری مبدأ مکان می‌گذرد؟

(۱)  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  ، ۹s (۲)  $-4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  ، ۹s (۳)  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  ، 1s (۴)  $-4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  ، 1s۴۷- نمودار سرعت-زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و در مبدأ زمان از مکان  $x_0 = -30 \text{ m}$  عبور می‌کند، مطابق شکل است. دراین حرکت، چند ثانیه فاصله متحرک تا مبدأ مکان کمتر یا مساوی  $12 \text{ m}$  است؟

(۱) ۴

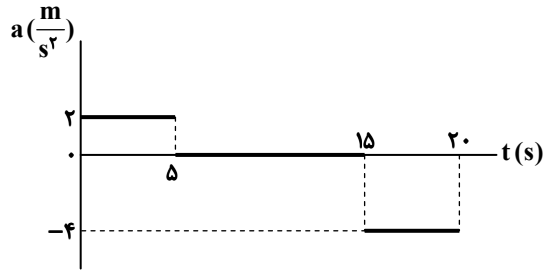
(۲) ۴/۴۵

(۳) ۸

(۴) ۸/۴۵

محل انجام محاسبات:

۴۸- نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی خط راست از حال سکون شروع به حرکت می کند، مطابق شکل است. این متحرک در بازه زمانی صفر تا ۲۰s، به مدت چند ثانیه به صورت کندشونده حرکت می کند؟



(۱) ۲/۵

(۲) ۵

(۳) ۱۰

(۴) ۱۵

۴۹- گلوله ای را در شرایط خلأ از ارتفاع معینی رها می کنیم. گلوله پس از ۵s به سطح زمین می رسد. تندی گلوله در نیمه راه چند متر بر ثانیه است؟

$(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۱)  $25\sqrt{2}$

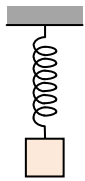
(۲) ۲۵

(۳)  $20\sqrt{2}$

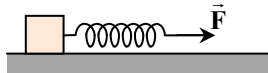
(۴) ۲۰

۵۰- در شکل «الف»، وزنه ای را به انتهای فنری آویزان می کنیم و در شکل «ب»، همان وزنه را توسط همان فنر با نیروی ثابت  $\vec{F}$  روی سطح افقی به ضریب اصطکاک ۰/۴ حرکت می دهیم. اگر طول فنر کشیده شده در هر دو شکل یکسان باشد، بزرگی شتاب حرکت وزنه روی سطح افقی

چند متر بر مربع ثانیه است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



(الف)



(ب)

(۱) ۰/۴

(۲) ۰/۶

(۳) ۴

(۴) ۶

۵۱- جسمی به جرم ۵۰۰g با سرعت ثابت  $\vec{v} = (2 \frac{m}{s})\vec{i}$  روی محور x حرکت می کند. در همین حال نیروی خالص  $\vec{F} = (-3N)\vec{i}$  به جسم وارد می شود. معادله تکانه- زمان این جسم در SI کدام است؟

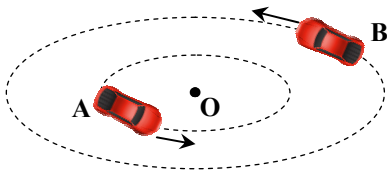
(۱)  $(t-1)\vec{i}$

(۲)  $(t-3)\vec{i}$

(۳)  $(-3t+4)\vec{i}$

(۴)  $(-3t+1)\vec{i}$

۵۲- دو اتومبیل مشابه A و B مطابق شکل روی مسیرهای دایره ای شکل و افقی با تندی برابر حول نقطه O دوران می کنند. به ترتیب از راست به چپ، اندازه نیروی مرکزگرای وارد بر کدام اتومبیل بزرگ تر است و اگر تندی دو اتومبیل با آهنگ برابر افزایش یابد، کدام اتومبیل زودتر از مسیر دایره ای شکل خود خارج می شود؟



(۱) A, A

(۲) B, A

(۳) A, B

(۴) B, B

۵۳- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت  $x = 0.02 \cos \frac{\pi}{5} t$  است. مسافتی که نوسانگر در بازه زمانی  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 16s$  طی می کند،

چند سانتی متر است؟

(۱) ۱۲

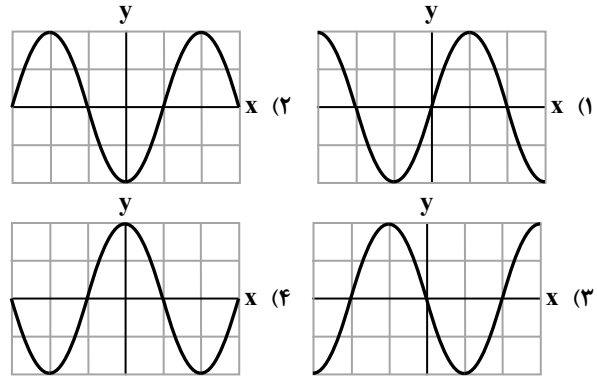
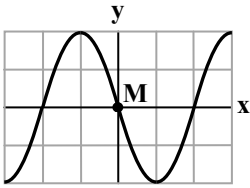
(۲) ۶

(۳) ۴

(۴) ۲

محل انجام محاسبات:

۵۴- شکل روبه‌رو، تصویر لحظه‌ای از موجی عرضی در یک ریسمان کشیده را نشان می‌دهد که در امتداد محور x پیش می‌رود. اگر بسامد حرکت ذرات محیط به صورت هماهنگ ساده برابر با  $10\text{ Hz}$  و نقطه M در آستانه حرکت رو به پایین باشد، شکل موج منتشرشده در ریسمان  $25\text{ ms}$  پس از این لحظه کدام است؟



۵۵- شدت صوتی  $\frac{W}{m^2} \times 10^{-6} \times \sqrt{9}$  است. تراز شدت این صوت چند دسی‌بل است؟  $(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$  و  $\log 3 = 0.47$ )

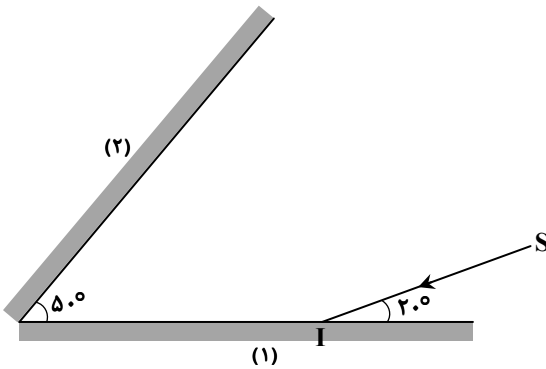
(۴) ۷۹/۱

(۳) ۷۴/۴

(۲) ۶۴/۴

(۱) ۶۱/۱

۵۶- در شکل روبه‌رو، پرتو بازتاب نهایی نسبت به پرتو تابش SI، چند درجه منحرف می‌شود؟ آزمون وی ای پی



(۱) ۱۲۰

(۲) ۱۴۰

(۳) ۱۶۰

(۴) ۱۸۰

۵۷- تندی یک پرتو نور در هنگام عبور از محیط (۱) به محیط (۲)،  $5 \times 10^7 \frac{m}{s}$  تغییر می‌کند و طول موج آن ۲۵ درصد کاهش می‌یابد. ضریب شکست محیط (۱) چقدر است؟  $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

(۴)  $\frac{5}{4}$

(۳)  $\frac{4}{3}$

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۱)  $\frac{5}{3}$

۵۸- مطابق شکل، در تار که دو انتهای آن بین دو نقطه به فاصله ۲۵ سانتی‌متری از یکدیگر محکم شده، موج ایستاده‌ای تشکیل شده است. اگر تندی موج عرضی در تار  $20 \frac{m}{s}$  باشد، هر ذره از تار در مدت ۱ دقیقه، چند نوسان می‌کند؟

(۴) ۷۲۰۰

(۳) ۴۸۰۰

(۲) ۱۲۰

(۱) ۸۰

۵۹- در یک آزمایش فوتوالکتریک، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترانها  $4\text{ eV}$  است. اگر طول موج نور فرودی نصف شود، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترانها  $12\text{ eV}$  می‌شود. تابع کار فلز به کار رفته در آزمایش، چند الکترون‌ولت است؟

(۴) ۸

(۳) ۶

(۲) ۴

(۱) ۲

محل انجام محاسبات:

۶۰- اختلاف بین کمترین و بیشترین بسامد یکی از رشته‌های طیف اتم هیدروژن  $12.0 \text{ THz}$  است. این رشته کدام است؟

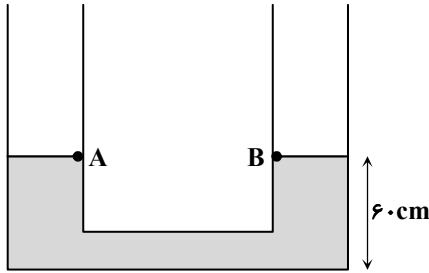
$$(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s} \text{ و } R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1})$$

- (۱) بالمر ( $n' = 2$ )      (۲) پاشن ( $n' = 3$ )      (۳) براکت ( $n' = 4$ )      (۴) پفوند ( $n' = 5$ )

۶۱- در لوله U شکل مقابل، مایع با چگالی  $\rho = 2 \frac{g}{cm^3}$  در حال تعادل است و مساحت مقطع شاخه‌های لوله  $10 \text{ cm}^2$  است. اگر  $300$  سانتی‌متر

مکعب مایعی به چگالی  $1/2 \frac{g}{cm^3}$  به یکی از شاخه‌های لوله اضافه نماییم، پس از برقراری تعادل، اختلاف فشار میان نقاط A و B که در

مجاورت جداره داخلی لوله هستند، چند پاسکال می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



۲۴۰ (۱)

۴۸۰ (۲)

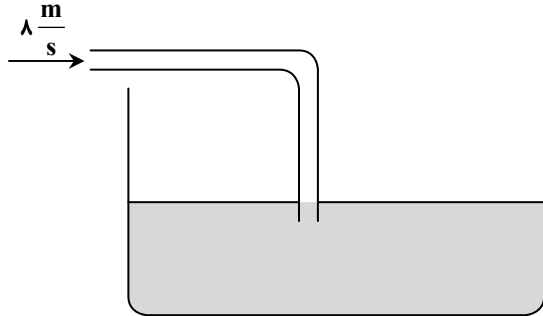
۳۶۰ (۳)

۷۲۰ (۴)

۶۲- در شکل زیر، لوله‌ای با مساحت مقطع  $20 \text{ cm}^2$  به یک مخزن استوانه‌ای شکل با سطح باز متصل شده است و مایعی به چگالی  $0.9 \frac{g}{cm^3}$  از

طریق این لوله وارد مخزن می‌شود. مساحت قاعده مخزن  $4$  مترمربع و تندی شارش مایع در لوله  $8 \frac{m}{s}$  است. در هر دقیقه، فشار در کف

مخزن چند کیلوپاسکال افزایش می‌یابد؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



۱/۹۸ (۱)

۲/۱۶ (۲)

۲/۳۴ (۳)

۲/۴۸ (۴)

۶۳- یک موتور الکتریکی با بازده  $81$  درصد در مدت  $4$  ثانیه، باری به جرم  $300$  کیلوگرم را که روی سطح زمین ساکن بوده است تا ارتفاع  $10$  متری

سطح زمین بالا می‌برد و تندی آن را به  $4 \frac{m}{s}$  می‌رساند. توان الکتریکی متوسط موتور چند کیلووات است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

۸ (۴)

۱۲ (۳)

۱۶ (۲)

۱۰ (۱)

۶۴- در یک ظرف فلزی با ظرفیت گرمایی معین،  $3$  کیلوگرم آب  $30^\circ\text{C}$  داریم. اگر  $4/8$  کیلوگرم آب  $50^\circ\text{C}$  به ظرف اضافه کنیم، دمای تعادل

مجموعه  $42^\circ\text{C}$  می‌شود. اگر بعد از رسیدن به دمای  $42^\circ\text{C}$ ، به ظرف  $2$  کیلوگرم آب  $82^\circ\text{C}$  اضافه نماییم، دمای تعادل چند درجه

سلسیوس می‌شود؟ (تبادل گرما با محیط ناچیز است.)

۶۰ (۴)

۵۴ (۳)

۵۰ (۲)

۴۸ (۱)

محل انجام محاسبات:

۶۵- به یک مکعب فلزی با ظرفیت گرمایی  $\frac{1}{5} \frac{\text{kJ}}{\text{K}}$  چند کیلوژول گرما بدهیم تا چگالی آن تقریباً  $\frac{1}{2}$  درصد تغییر کند؟ (ضریب انبساط طولی

فلز  $\frac{1}{5} \times 10^{-5}$  است.)

۹۰ (۴)

۱۸۰ (۳)

۱۵۰ (۲)

۱۲۰ (۱)

۶۶- اگر مقداری گاز آرمانی در یک فرایند از حالت  $(P_1, V_1, T_1)$  بدون تبادل گرما به حالت  $(P_2, V_2, T_2)$  برود، کدام گزینه درست است؟ (دمای مطلق گاز:  $T$ ، حجم گاز:  $V$  و فشار گاز:  $P$ )

$$T_2 > T_1 \text{ و } \frac{1}{3} V_1 < V_2 < V_1 \quad (۲)$$

$$T_2 > T_1 \text{ و } V_2 < \frac{1}{3} V_1 \quad (۱)$$

$$T_2 < T_1 \text{ و } V_2 < \frac{1}{3} V_1 \quad (۴)$$

$$T_2 < T_1 \text{ و } \frac{1}{3} V_1 < V_2 < V_1 \quad (۳)$$

۶۷- در شکل روبه‌رو، مساحت قاعده استوانه  $450$  سانتی‌متر مربع و فشار گاز در حالت تعادل

$2 \times 10^5 \text{ Pa}$  و اصطکاک پیستون با دیواره استوانه ناچیز است. اگر به گاز  $2500$  ژول گرما

بدهیم، پیستون  $10 \text{ cm}$  حرکت می‌کند. انرژی درونی گاز چند ژول تغییر می‌کند؟

۳۴۰۰ (۲)

۲۸۰۰ (۱)

۸۰۰ (۴)

۱۶۰۰ (۳)

۶۸- نمودار تغییرات انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در یک خازن بر حسب بار ذخیره‌شده در آن

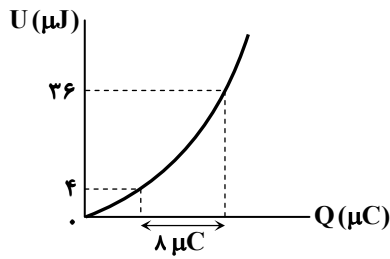
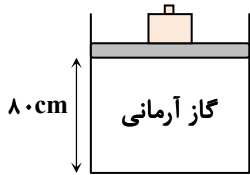
مطابق شکل زیر است. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



۶۹- اگر میدان الکتریکی حاصل از بارهای نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه A صفر باشد، در نقطه B بار چند نانوکولن قرار دهیم تا نیروی الکتریکی

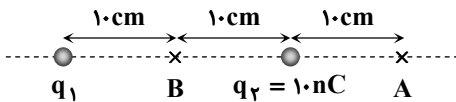
خالص وارد بر  $q_2$  صفر شود؟

۲۲/۵ (۱)

-۲۲/۵ (۲)

۴۵ (۳)

-۴۵ (۴)



۷۰- در شکل مقابل  $AB = 6 \text{ m}$ ،  $AC = 10 \text{ m}$  و  $CD = 12 \text{ m}$  و خطوط میدان الکتریکی

یکنواخت در راستای قائم و به طرف بالا هستند و اختلاف پتانسیل الکتریکی میان نقاط

A و C برابر  $400$  کیلوولت است. اگر گلوله‌ای با بار  $-10$  میکروکولن و جرم  $100$  گرم از

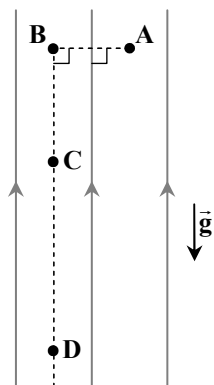
نقطه D با تندی  $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به طرف بالا پرتاب شود، با چشم‌پوشی از مقاومت هوا، تندی

گلوله هنگام عبور از نقطه B چند متر بر ثانیه می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

۲۰ (۱)

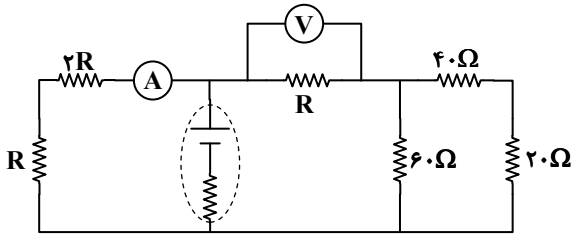
 $10\sqrt{5}$  (۲) $10\sqrt{10}$  (۳)

۱۰ (۴)



محل انجام محاسبات:

۷۱- در مدار روبه‌رو، اگر آمپرسنج آرمانی  $0/2$  آمپر و ولت‌سنج آرمانی  $9$  ولت را نشان دهند، توان مصرفی در مقاومت  $40$  اهمی چند وات است؟



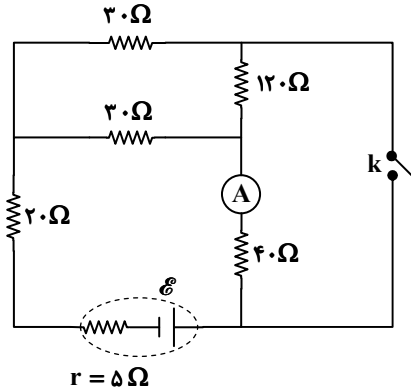
(۱)  $1/8$

(۲)  $1/35$

(۳)  $0/45$

(۴)  $0/9$

۷۲- با بستن کلید در مدار مقابل، جریانی که از آمپرسنج آرمانی می‌گذرد، چند برابر می‌شود؟



(۱)  $1/5$

(۲)  $1/2$

(۳)  $1/3$

(۴)  $1/4$

۷۳- در محلی که میدان مغناطیسی  $\vec{B} = (0/5 T)\vec{k}$  برقرار است، ذره‌ای باردار با سرعت

$\vec{v} = (2000 \frac{m}{s})\vec{k} - (5000 \frac{m}{s})\vec{j}$  پرتاب می‌شود. در این محل یک میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E}$  هم برقرار است که

برایند نیروهای وارد بر ذره صفر می‌شود. با چشم‌پوشی از وزن ذره و مقاومت هوا، میدان الکتریکی با یکاهای SI

کدام گزینه باید باشد؟ ( $\vec{i}$ ،  $\vec{j}$  و  $\vec{k}$  به ترتیب بردارهای یک‌محورهای  $x$ ،  $y$  و  $z$  هستند.)

(۴)  $-1000\vec{i}$

(۳)  $1000\vec{i}$

(۲)  $-2500\vec{i}$

(۱)  $2500\vec{i}$

۷۴- در شکل مقابل، میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  عمود بر صفحه قاب فلزی برقرار

است. اگر میله فلزی  $AB$  با تندی  $10 \frac{m}{s}$  در جهت نشان داده‌شده حرکت کند،

جریان  $10$  میلی‌آمپر در جهت نشان داده‌شده از مقاومت  $10$  اهمی عبور می‌کند. با

چشم‌پوشی از مقاومت الکتریکی میله فلزی و قاب، بزرگی میدان مغناطیسی چند

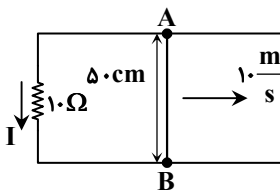
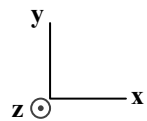
گاوس و جهت آن کدام است؟

(۴)  $200 \cdot \otimes$

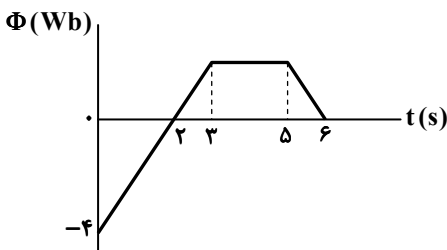
(۳)  $100 \cdot \otimes$

(۲)  $200 \cdot \odot$

(۱)  $100 \cdot \odot$



دفترچه شماره ۷- آزمون اختصاصی ۲۹ فروردین ۱۴۰۴ (گروه آزمایشی علوم ریاضی)



۷۵- نمودار تغییرات شار مغناطیسی بر حسب زمان که از یک حلقه فلزی به مقاومت

الکتریکی  $8 \Omega$  می‌گذرد، به شکل زیر است. جریان الکتریکی متوسط القاشده در

حلقه در بازه زمانی  $t = 4s$  تا  $t = 6s$  چند میلی‌آمپر است؟ آزمون وی ای پی

(۱)  $125$

(۲)  $250$

(۳)  $375$

(۴)  $500$

محل انجام محاسبات:



وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

## شیمی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

۷۶- کدام مطلب در مورد ایزوتوپی درست است؟

(الف) شمار ذره‌های باردار در ایزوتوپ‌های یک عنصر معین برابر است.

(ب) تمام عناصرها دست‌کم یک ایزوتوپ پایدار طبیعی دارند.

(پ) تکنسیم تنها عنصری است که هیچ ایزوتوپی از آن در طبیعت یافت نمی‌شود.

(ت) اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در ناپایدارترین ایزوتوپ‌های طبیعی دو عنصر هیدروژن و منیزیم برابر است.

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

۷۷- شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصری با سه لایه الکترونی برابر ۵ است. کدام مطلب بیان شده در مورد این عنصر نادرست است؟(۱) مجموع  $n+l$  الکترون‌های ظرفیتی آن برابر عدد اتمی گاز نجیب هم‌دوره با این عنصر است.

(۲) نماد شیمیایی آن همانند نماد شیمیایی عنصر بعد از آن در جدول تناوبی تک حرفی است.

(۳) با گرفتن سه الکترون و یا تشکیل ۵ پیوند اشتراکی به آرایش پایدار هشت‌تایی می‌رسد.

(۴) عنصری از دسته  $p$  است که عدد اتمی آن با شماره گروه آن در جدول تناوبی یکسان است.۷۸- در کدام یک از ردیف‌های جدول هر سه داده گزارش شده برای ترکیب موردنظر نادرست هستند؟

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آنیون	نسبت شمار کاتیون به آنیون
(الف)	پتاسیم اکسید	$KO_2$	۶	$\frac{1}{2}$
(ب)	کلسیم سیانید	$CaCN_2$	۲	$\frac{2}{1}$
(پ)	روی سولفیت	$ZnSO_3$	۱۰	$\frac{1}{1}$
(ت)	کروم (III) فسفات	$Cr_3(PO_4)_2$	۱۲	$\frac{3}{2}$

(۱) «الف» (۲) «ب» (۳) «پ» (۴) «ت»

۷۹- با توجه به معادله موازنه نشده زیر از مصرف هر مول واکنش‌دهنده یونی چند لیتر گاز کلر آزاد می‌شود؟ (در شرایط آزمایش چگالی گاز کلر

 $Cl = 35 / 5 g \cdot mol^{-1}$  است و  $1 / 42 g \cdot L^{-1}$ )

۶۷ / ۲ (۴)	۵۰ (۳)	۱۵۰ (۲)	۲۲ / ۴ (۱)
------------	--------	---------	------------

۸۰- کدام مطلب در مورد غلظت ppm درست است؟

(۱) اگر غلظت دو یون متفاوت در یک محلول معین برحسب ppm برابر باشد، آنگاه غلظت مولی آن‌ها نیز به یقین با هم برابر است.

(۲) اگر چگالی محلول آبی بسیار رقیق برابر  $1 g \cdot mL^{-1}$  باشد، آنگاه غلظت ppm هم‌ارز با گرم حل‌شونده در یک مترمکعب آب است.(۳) اگر درصد جرمی محلولی از سدیم کلرید برابر  $0/9$  درصد باشد، آنگاه غلظت هر یک از یون‌های سدیم و کلرید برحسب ppm با یکدیگر برابر است.(۴) اگر غلظت مولی محلول برابر یک مولار باشد، آنگاه عبارت « $\frac{ppm \times \text{چگالی محلول}}{\text{جرم مولی حل‌شونده}}$ » هم‌ارز با غلظت مولی حل‌شونده برحسب مول بر لیتر است.۸۱- با توجه به معادله موازنه نشده زیر برای تهیه ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول  $0/5$  مولار آرسنیک اسید به چند میلی‌لیتر محلول ۶۳ درصد جرمینیتریک اسید با چگالی  $1/6 g \cdot mL^{-1}$  نیاز است؟ ( $HNO_3 = 63 g \cdot mol^{-1}$ )

۶۲ / ۵ (۴)	۱۲۵ (۳)	۶۲۵ (۲)	۱۲ / ۵ (۱)
------------	---------	---------	------------

محل انجام محاسبات:

۸۲- نمودار انحلال پذیری نمکی از رابطه خطی  $S = -0.15\theta + 40$  پیروی می کند. اگر ۱۰۰ گرم محلول سیر شده این نمک را از دمای  $28^{\circ}\text{C}$  تا  $55^{\circ}\text{C}$  گرم کنیم، به تقریب چند گرم آب در دمای  $55^{\circ}\text{C}$  باید به محلول بیفزاییم تا دوباره محلولی سیر شده به دست آید؟

۱/۸ (۱) ۴/۹ (۲) ۹/۴ (۳) ۸/۱ (۴)

۸۳- کدام یک از مطالب بیان شده در مورد گاز هیدروژن سولفید از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت زیر است؟

«گشتاور دوقطبی گازهای دو اتمی کمتر از گشتاور دوقطبی گازهای سه اتمی است.»

(۱) نقطه جوش آن بالاتر از نقطه جوش گاز هیدروژن کلرید است.

(۲) نیروی بین مولکولی در آن از نوع وان دروالسی است.

(۳) گشتاور دوقطبی آن به تقریب نصف گشتاور دوقطبی مولکول آب است.

(۴) در ساختار لوویس آن همانند ساختار لوویس مولکول هیدروژن سیانید، دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۸۴- با توجه به جدول داده شده که نشان دهنده بخشی از جدول دوره‌ای عناصر است، کدام یک از عبارات زیر نادرست هستند؟

(الف) عنصر C دارای سطحی صاف و صیقلی بوده و نسبت به عنصر A رسانایی

الکتریکی کمتری دارد.

(ب) عنصر E دارای ۱۲ الکترون با عدد کوانتومی  $l = 2$  است و در مقایسه با F

خاصیت فلزی بیشتری دارد.

(پ) عنصر B از عنصرهای قبل و بعد از خودش در جدول دوره‌ای دارای

الکترون‌های ظرفیتی کمتری است.

(ت) بیشترین خصلت فلزی میان عنصرهای نشان داده شده مربوط به D است.

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

۸۵- جدول داده شده نشان دهنده امکان یا عدم امکان انجام واکنش بین فلزها و برخی محلول‌های آبی است. کدام مقایسه در مورد واکنش پذیری فلزها درست است؟

(۱)  $\text{Pt} > \text{Cd} > \text{Sn} > \text{Cu}$

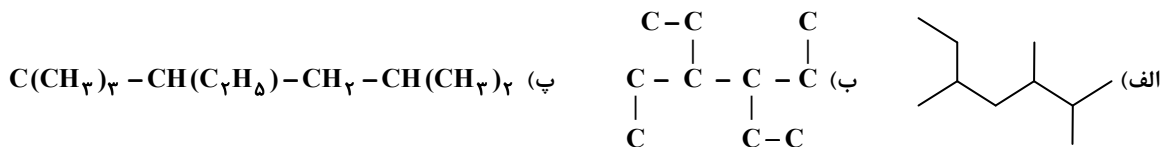
(۲)  $\text{Ca} > \text{Cd} > \text{Sn} > \text{Pt}$

(۳)  $\text{Pt} > \text{Sn} > \text{Cd} > \text{Ca}$

(۴)  $\text{Ca} > \text{Sn} > \text{Cd} > \text{Pt}$

فلز	Cd	Sn	Pt	Ca
$\text{Pt}(\text{NO}_3)_2$	✓	✓		✓
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	✗	✗	✗	
$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$		✗	✗	✓
$\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$	✓		✗	✓

۸۶- کدام عبارت زیر در رابطه با ساختارهای داده شده درست است؟ ( $H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$ )



(۱) درصد جرمی هیدروژن در آلکان «ب» کمتر از درصد جرمی هیدروژن در آلکان «پ» است.

(۲) شمار پیوندهای اشتراکی موجود در آلکان‌های «الف» و «ب» با یکدیگر برابر است.

(۳) برای سوختن کامل یک مول آلکان «پ» به ۱۶ مول گاز اکسیژن نیاز است.

(۴) نام آیوپاک آلکان «الف» را می توان به صورت ۲-اتیل، ۴ و ۵-دی متیل هگزان نوشت.

۸۷- کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟ ( $H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) از واکنش ۱- بوتن با برم مایع در شرایط مناسب فرآورده‌ای به دست می آید که می توان برای نام گذاری، آن را از هر دو سمت شماره گذاری کرد.

(۲) نخستین عضو از خانواده آلکن‌ها در ساختار خود دارای یک پیوند دوگانه و چهار پیوند یگانه است.

(۳) سیکلو پنتان سومین عضو از خانواده سیکلو آلکان‌ها بوده و فرمول مولکولی آن مشابه چهارمین عضو خانواده آلکن‌ها است.

(۴) تفاوت جرم مولی نخستین عضو از خانواده آلکن و آلکین برابر با ۲ گرم است.

محل انجام محاسبات:

۸۸- ظرفیت گرمایی ویژه مایع A پنج برابر ظرفیت گرمایی ویژه جامد B است. اگر ۴۰۰ گرم از مایع A با دمای  $30^{\circ}\text{C}$  را در ظرفی  $200$  گرمی از جنس جامد B با دمای  $130^{\circ}\text{C}$  قرار دهیم و با گذشت زمان دمای آن‌ها با هم برابر شود، دمای نهایی آن‌ها به تقریب چند درجه سلسیوس خواهد بود؟ (از تبادل گرما با محیط اطراف صرف نظر کنید.)

۱۰۱ (۴)

۷۰ (۳)

۵۴ (۲)

۳۹ (۱)

۸۹- کدام یک از عبارات‌های زیر در رابطه با مولکولی با ساختار داده شده درست هستند؟

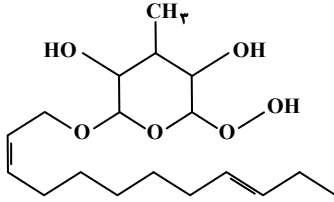
(الف) امکان برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارد.

(ب) در ساختار آن ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(پ) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی آن با عدد اتمی یکی از گازهای

نجیب برابر است.

(ت) در ساختار آن سه گروه عاملی متفاوت اسیدی، الکلی و اتری وجود دارد.



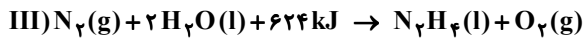
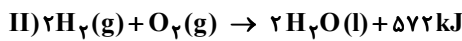
«ب» و «ت» (۴)

«الف» و «ت» (۳)

«الف» و «ب» (۲)

«الف» و «پ» (۱)

۹۰- با توجه به اطلاعات داده شده، آنتالپی واکنش  $4\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{N}_2\text{O}(\text{g})$  چند کیلوژول خواهد بود؟



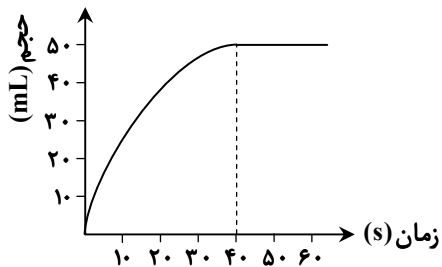
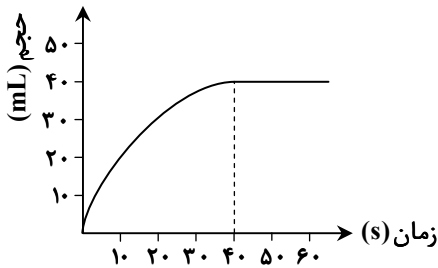
۵۱۴۸ (۴)

۱۱۴۷ (۳)

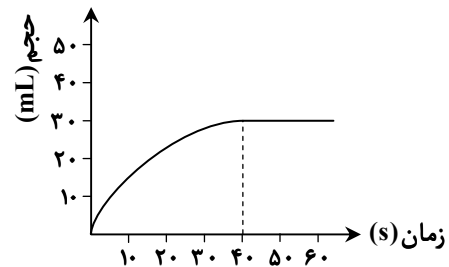
۱۰۱۰ (۲)

۳۷۶ (۱)

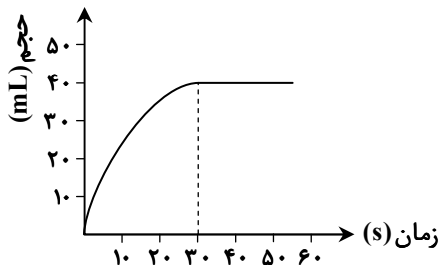
۹۱- اگر نمودار زیر، مربوط به حجم گاز حاصل از واکنش مقدار کافی گاز اتن با گاز هیدروژن باشد، در صورت استفاده از کاتالیزگر نیکل در انجام این واکنش، نمودار به چه شکلی در می آید؟



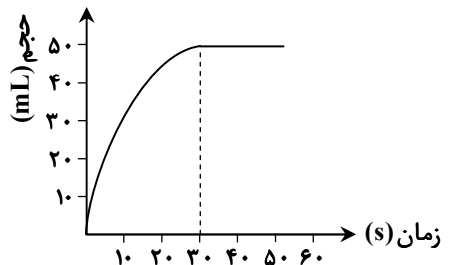
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

محل انجام محاسبات:

۹۲- اگر نسبت جرم گاز تولیدشده در واکنش  $Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 3SO_2(g)$  به جرم گاز تولیدشده در واکنش  $Bi(s) + 4HNO_3(aq) \rightarrow Bi(NO_3)_3(aq) + NO(g) + 2H_2O(l)$  در یک بازه زمانی مشخص برابر با  $\frac{4}{3}$  باشد، نسبت سرعت متوسط واکنش تجزیه آلومینیم سولفات به سرعت متوسط واکنش فلز بیسموت با نیتریک اسید بر حسب مول بر زمان، چقدر خواهد بود؟  
( $N = 14, O = 16, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{6}$

۹۳- اگر ۵۱ گرم پنتانویک اسید در حضور سولفوریک اسید با یک الکل یک عاملی سیر شده واکنش داده و ۶۵ گرم استر تولید کند، به تقریب چند درصد از جرم الکل مصرف شده را اکسیژن تشکیل می‌دهد؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )  
(۱)  $21/6$  (۲)  $26/1$  (۳)  $34/7$  (۴)  $37/4$

۹۴- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- ماده اولیه تولید لیاف ساختگی، نفت خام است که کمتر از ده درصد آن برای تولید لیاف و پارچه، شوینده‌ها، رنگ، پلاستیک و... به کار می‌رود.
  - تمام هیدروکربن‌ها برعکس نشاسته یا تفلون، مولکول‌هایی کوچک به شمار می‌روند.
  - در واکنش پلیمری شدن، نیروی بین مولکولی در فراورده واکنش قوی‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است.
  - از پلی پروپن و پلی وینیل کلرید به ترتیب برای تولید کیسه خون و سرنگ استفاده می‌شود.
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۹۵- کدام عبارت درست است؟ ( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$ )  
(۱) برای از بین بردن لکه‌های عسل از سطح پارچه، از مخلوط آب و صابون استفاده می‌شود.  
(۲) اوره مانند ضدیخ هم در آب و هم در روغن حل می‌شود.

(۳) صابون مایع برخلاف صابون جامد در آب سخت رسوب نمی‌کند و خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند.  
(۴) اگر صابون مایع دارای کاتیون غیرفلزی یا پاک‌کننده‌ای غیرصابونی تعداد کربن برابری داشته باشد و زنجیر هیدروکربنی در هر دو از نوع سیر شده باشد، آنگاه اختلاف جرم مولی آن‌ها برابر ۴۷ گرم است.

۹۶- غلظت  $H^+$  در محلولی از HA با  $K_a = 0.1$  برابر غلظت  $OH^-$  در محلول  $0.2$  مولار  $Ba(OH)_2$  است. غلظت اولیه HA چند مولار بوده است؟  
(۱)  $0.4$  (۲)  $0.04$  (۳)  $2$  (۴)  $0.2$

۹۷- pH محلول سیر شده‌ای از  $Mg(OH)_2$  برابر  $9/3$  است. انحلال پذیری این ترکیب در  $100$  گرم آب به تقریب چند گرم است؟

( $H = 1, O = 16, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$  و  $1g \cdot mL^{-1} \approx$  چگالی آب)



(۱)  $10^{-5}$  (۲)  $10^{-4}$  (۳)  $5/8 \times 10^{-5}$  (۴)  $5/8 \times 10^{-4}$

۹۸- کدام گزینه پیشنهادی عبارت زیر را به شکل درستی کامل می‌کند؟

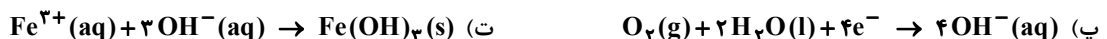
«عدد اکسایش هر سه اتم ..... در ..... یکسان است.»

(۱) کربن - استون (۲) اکسیژن - اوزون (۳) کربن - پروپانویک اسید (۴) اکسیژن - پاک‌کننده غیرصابونی

۹۹- شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول گالوانی  $Al - Cu$  به‌ازای مصرف  $5/6$  لیتر گاز در شرایط استاندارد است؟ ( $Al = 27, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱)  $0.3$  (۲)  $0.6$  (۳)  $1/5$  (۴)  $1/2$

۱۰۰- چند مورد از فرایندهای زیر در مجموعه واکنش‌های مربوط به خوردگی آهن در هوای مرطوب مشاهده می‌شود؟ آزمون وی ای پی



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۱۰۱- در نوعی خاک رس درصد جرمی  $\text{SiO}_2$ ،  $\text{Al}_2\text{O}_3$  و  $\text{H}_2\text{O}$  به ترتیب ۴۰، ۲۵ و ۱۰ درصد است. چنانچه با جذب رطوبت درصد جرمی  $\text{H}_2\text{O}$  به ۲۸ درصد برسد اختلاف درصد جرمی  $\text{SiO}_2$  و  $\text{Al}_2\text{O}_3$  به کدام عدد می‌رسد؟

۸ (۱) ۱۲ (۲) ۹ (۳) ۱۴ (۴)

۱۰۲- کدام مقایسه نادرست است؟

(۱) آنتالپی فروپاشی:  $\text{MgO} < \text{AlF}_3$

(۲) چگالی بار:  $\text{Al}^{3+} > \text{N}^{3-}$

(۳) شعاع یونی:  $\text{Na}^+ > \text{S}^{2-}$

(۴) نقطه ذوب:  $\text{N}_2 < \text{HF}$

۱۰۳- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) کربن مونوکسید بیشترین آلایندگی تولیدی خارج شده از آگزوز خودروهای بنزینی است.

(۲) پیدایش NO در موتور خودروها ناشی از واکنش ناخواسته نیتروژن و اکسیژن در دمای بالای موتور است.

(۳) با استفاده از کاتالیزگر اختلاف سطح انرژی قله واکنش با واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها به یک نسبت کم می‌شود.

(۴) در گاز خروجی آگزوز موتورهای بنزینی مجهز به مبدل کاتالیستی گازهای  $\text{N}_2$ ،  $\text{SO}_2$ ،  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  مشاهده می‌شود.

۱۰۴- در ظرفی به حجم یک لیتر، ۲ مول  $\text{SO}_2(\text{g})$  و ۱ مول  $\text{O}_2(\text{g})$  مخلوط می‌شوند تا تعادل گازی:  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$  برقرار شود.

اگر درصد مولی  $\text{SO}_3$  در مخلوط تعادلی برابر ۴۰ درصد باشد، مجموع مول‌های گازی درون سامانه پس از برقراری تعادل کدام است؟

۰/۵ (۱) ۱/۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۳ (۴)

۱۰۵- کدام مطلب درست است؟

(۱) در تبدیل ترفتالیک اسید به پارازایلن در صنعت از اکسیژن به‌عنوان کاتالیزگری مناسب برای این فرایند بهره می‌برند.

(۲) در تبدیل غیرمستقیم و دو مرحله‌ای متان به متانول، به‌ازای تولید هر مول متانول، یک مول گاز هیدروژن اضافی باقی می‌ماند.

(۳) گاز مشعل همان گاز اتان خارج شده از چاه نفت است.

(۴) PET نوعی استر است که از واکنش سبک‌ترین دی‌اسید آروماتیک و سبک‌ترین دی‌الکل به‌دست می‌آید.

محل انجام محاسبات:

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

مدیرگروه	عنوان درس	مستأول درس	طراحان	دستیار مستأول درس
سید امیرمحمد سیدشاکری	حسابان و ریاضی پایه	علی افضل‌زاده	حسین شفیق‌زاده- ایمان اردستانی	عباس سعیدی- امین کبیری
	هندسه	سعید اکبرزاده	سیدمحسن میراسلامی- علی نعمت	هادی کاظم‌نژاد
محمد کشانی	ریاضیات گسسته	سعید اکبرزاده	علیرضا شریف‌خطیبی- امیدرضا پورحسینی	فرهاد فرزانی
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاه‌مرادی- 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: محمد رضا محمد هاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی