گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

مرحلهٔ ۲۳

# آزمون آزمایشی ۵ اردیبهشت ۱۴۰۴

## گروه آزمایشی علوم ریاضی

## ویژهٔ داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

دفترچهٔ شمارهٔ ۱

# A

| مواد امتحانی | تعداد پرسش | از شماره | تا شماره | وقت پیشنهادی |
|---|---|---|---|---|
| ریاضیات | ۴۰ | ۱ | ۴۰ | ۷۰ دقیقه |

تعداد کل پرسش‌ها: ۴۰

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامهٔ هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینهٔ دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچهٔ پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینهٔ دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید.

در ثبت‌نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است.

در ثبت‌نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

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

سال تحصیلی: ۱۴۰۴-۱۴۰۳

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

۱- اعداد $x-y, x+y, 2x-y, 4x+y, \cdots$ سه جملهٔ متوالی یک دنبالهٔ هندسی هستند. مجموع چند جملهٔ اول دنبالـهٔ حسـابی $x+4, 4x-6, 3x-8y, \cdots$ برابر ۸۸۰ است؟ $(x, y \neq 0)$

۱) ۲۱ ۲) ۲۲ ۳) ۲۰ ۴) ۱۹

۲- اعداد منفی $\alpha$ و $\beta$ ریشه‌های معادلهٔ $x^2 + 2mx + 4n = 0$ هستند و اختلاف آن‌ها برابر ۲ است. اگر $\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} = \frac{5}{2}$، حاصل $\left[\frac{m}{n}\right]$ کدام است؟ ($[\ ]$، نشان‌دهندهٔ جزءصحیح است.)

۱) ۱ ۲) $-2$ ۳) $-1$ ۴) صفر

۳- اگر $[-x]+[x] = x^2$ و $f(x) = -1$ و $f(a+f(\sqrt{2})) = -1$ مقدار عدد غیرصحیح a کدام می‌تواند باشد؟ ($[\ ]$، نشان‌دهندهٔ جزءصحیح است.)

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

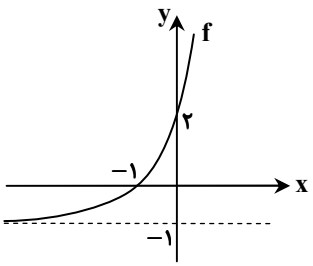
۴- به‌ازای چند مقدار طبیعی و دورقمی n، جواب x در معادلهٔ $\sqrt{x} + \sqrt{x-3n} = 10$، عددی صحیح است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵- توابع $f(x) = x^3 - 2x^2 + 2x$ و $g(x) = \sqrt{x+1} - 1$ مفروض‌اند. اگر نمودار توابع $f^{-1}$ و g در نقـاط A و B متقـاطع باشـند، شـیب خـط گذرنده از نقاط A و B کدام است؟

۱) $\frac{3}{5}$ ۲) $\frac{1}{5}$ ۳) $\frac{5}{3}$ ۴) ۵

۶- شکل روبه‌رو، نمودار تابع $f(x) = a \times 3^{bx+c} + d$ است. مقدار $f(-2)$ کدام است؟



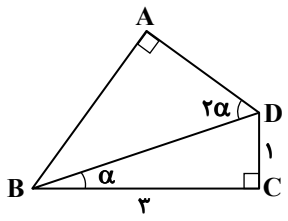

۱) $-\frac{1}{27}$
۲) $-\frac{2}{3}$
۳) $-\frac{2}{9}$
۴) $-\frac{4}{27}$

۷- اگر $\log_{0.5}(x+3) = 5$، حاصل $\log_{0.2}(x^2 - 3x + 9) - \log_2 x$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات:

۸- در شکل زیر، $BC = ۳$ و $CD = ۱$. محیط چهارضلعی $ABCD$ کدام است؟




۱) $\frac{۷\sqrt{۱۰}}{۵} + ۴$

۲) $\frac{۷\sqrt{۵}}{۳} + ۴$

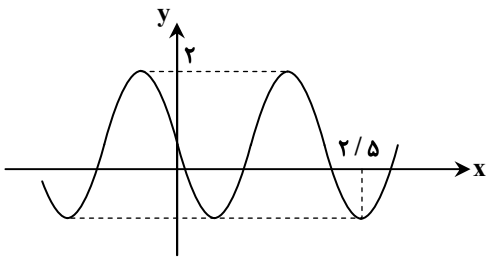
۳) $\frac{۵\sqrt{۱۰}}{۳} + ۴$

۴) $\frac{۵\sqrt{۳}}{۲} + ۴$

۹- اگر $\cos(x + \frac{\pi}{۴}) = \frac{\sqrt{۸}}{۸}$، حاصل $A = \frac{\cos ۲x - \sin ۴x}{۴\sin^۲ x - ۲}$ کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) $-\frac{\sqrt{۲}}{۴}$ ۴) $-\frac{۱}{۴}$

۱۰- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a - ۳a\sin(۲bx)$ است. مقدار $[b + a]$ کدام است؟ ($[\ ]$، نشان‌دهندهٔ جزءصحیح است.)




۱) ۱

۲) ۲

۳) $-۲$

۴) $-۳$

۱۱- مجموع جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی $\tan ۲x + \frac{۳ + \sqrt{۳}}{۱ + \tan x} = ۰$ در بازهٔ $[-\pi, ۳\pi]$ کدام است؟

۱) $\frac{۱۳\pi}{۶}$ ۲) $\frac{۷\pi}{۳}$ ۳) $\frac{۱۰\pi}{۳}$ ۴) $\frac{۱۱\pi}{۶}$

۱۲- اختلاف حد راست و چپ تابع $f(x) = \frac{x|x-۳|}{x^۳ - ۹[x]}$ در $x = ۳$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱}{۹}$ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) $\frac{۲}{۹}$

محل انجام محاسبات:

۱۳- مجانب‌های تابع $f(x)=\frac{۳x^۲-۲x+۱}{ax^۲+۳ax+۹}$ فقط در نقطهٔ $A(\alpha,\beta)$ متقاطع هستند. حاصل $f(\frac{\alpha}{\beta})$ کدام است؟

۱) $\frac{۱۱}{۱۶}$ ۲) ۱۷ ۳) $\frac{۹}{۱۷}$ ۴) $\frac{۳}{۱۶}$

۱۴- تابع $f(x)=\begin{cases}(۳-۲m^۲)[x]+(۱-۳m)[۲-x] & x\notin\mathbb{Z}\\ n+۲ & x\in\mathbb{Z}\end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ پیوسته است. مقدار $m-n$ کدام است؟ $(m>۰)$

($[\ ]$، نشان‌دهندهٔ جزءصحیح است.)

۱) ۹ ۲) ۵− ۳) ۷− ۴) ۲

۱۵- تابع $f(x)=\begin{cases}\frac{۲a}{\sqrt{x^۲+۳}} & x<۱\\ \cos^۴(\frac{\pi}{۴x})-b & x\geq ۱\end{cases}$ مشتق‌پذیر است. مقدار $[۴b]$ کدام است؟ ($[\ ]$، نشان‌دهندهٔ جزءصحیح است.)

۱) ۱۳ ۲) ۱۲ ۳) ۱۴− ۴) ۱۳−

۱۶- تابع مشتق‌پذیر $f$ و تابع $g(x)=x^۳+x$ در نقطه‌ای به طول $x=۱$ بر هم مماس‌اند. اگر $\lim\limits_{x\to ۱}\frac{f^۲(x)-a}{۳x-۳}=L$، مقدار $a+L$ کدام است؟

۱) $-\frac{۴}{۳}$ ۲) $-\frac{۱۶}{۳}$ ۳) $\frac{۲۸}{۳}$ ۴) ۴

۱۷- تابع $f(x)=\frac{x^۲-۳x}{x+۱}$ در کدام‌یک از بازه‌های زیر اکیداً نزولی است؟

۱) $(-۳,۱)$ ۲) $(۲,۳)$

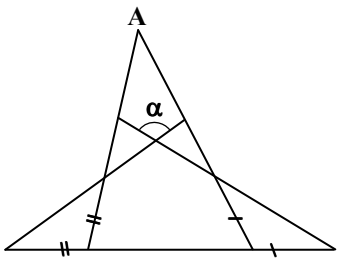
۳) $(-\frac{۷}{۲},-۱)$ ۴) $(-\frac{۱}{۲},\frac{۳}{۴})$

۱۸- خط مماس بر نمودار تابع $f(x)=x^۳+ax^۲+bx+c$ در نقطهٔ $A$، با شیب ۳− از منحنی عبور می‌کند. اگر نقطهٔ $B(۰,۲)$ اکسترمم نسبی این تابع باشد، مقدار $a^۲+b$ کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۲ ۳) ۹ ۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۱۹- در شکل زیر، با توجه به برابری پاره‌خط‌های مشخص شده، اگر $\hat{\alpha} = 110^\circ$ باشد، اندازهٔ زاویهٔ A چقدر است؟




۱) $40^\circ$

۲) $50^\circ$

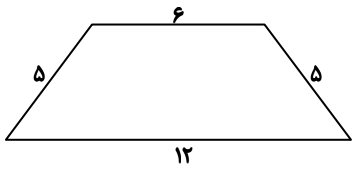
۳) $20^\circ$

۴) $30^\circ$

۲۰- در یک چندضلعی شبکه‌ای با ۶ نقطهٔ درونی، حداقل مساحت کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۵/۵ ۳) ۶ ۴) ۶/۵

۲۱- اگر ذوزنقهٔ شکل زیر را حول قاعدهٔ کوچک آن $360^\circ$ دوران دهیم، حجم شکل حاصل کدام است؟



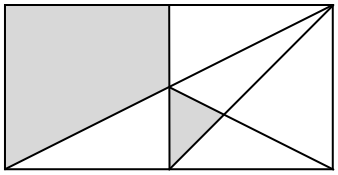

۱) $144\pi$

۲) $160\pi$

۳) $180\pi$

۴) $200\pi$

۲۲- در شکل زیر، دو مربع کنار هم قرار گرفته‌اند. مساحت ذوزنقهٔ هاشورزده، چند برابر مساحت مثلث سایه‌زده است؟



۱) ۶

۲) ۸

۳) ۹

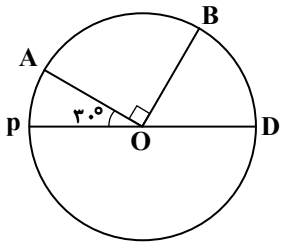
۴) ۱۲

۲۳- اندازهٔ مماس مشترک‌های داخلی و خارجی دو دایرهٔ نامساوی به‌ترتیب ۳ و ۵ است. اگر شعاع دو دایره اعدادی طبیعی باشند، شعاع دایرهٔ بزرگ‌تر کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۵

محل انجام محاسبات:

۲۴- در دایرهٔ $C(O,۲)$، $M$ نقطه‌ای روی قطر $PD$ است به‌طوری که مجموع فواصل آن از $A$ و $B$ کمترین مقدار ممکن است. در این صورت $MA+MB$ کدام است؟




۱) $\sqrt{۶}+\sqrt{۳}$

۲) $۲\sqrt{۳}$

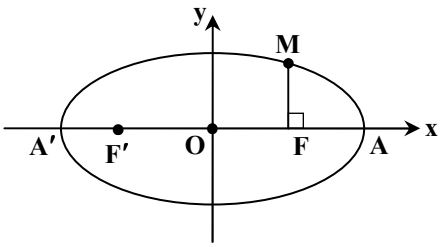
۳) $\sqrt{۶}+\sqrt{۲}$

۴) $۲\sqrt{۲}$

۲۵- اگر $A=\begin{bmatrix}\begin{vmatrix}۲ & ۱\\ ۵ & ۳\end{vmatrix} & \begin{vmatrix}۷ & -۱\\ ۰ & ۲\end{vmatrix}\\ \begin{vmatrix}۴ & ۵\\ ۲ & ۳\end{vmatrix} & \begin{vmatrix}۹ & -۱\\ ۱ & ۲\end{vmatrix}\end{bmatrix}$ باشد، دترمینان ماتریس $A$ کدام است؟

۱) ۷ ۲) $-۹$ ۳) ۱۰ ۴) $-۸$

۲۶- در بیضی به کانون‌های $F$ و $F'$ مطابق شکل $OF=FA=۲$ است، مختصات نقطهٔ $M$ کدام است؟




۱) $(۲,۳)$

۲) $(۲,۲)$

۳) $(۲,۴)$

۴) $(۲,۶)$

۲۷- دو دایره به شعاع‌های $R$ و $R'$، به‌ترتیب بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین دایره‌هایی هستند که از نقطهٔ $A(۳,-۶)$ گذشته و بر محورهای مختصات مماس‌اند. نسبت $\frac{R}{R'}$ کدام است؟

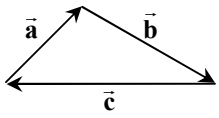
۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۵ ۴) ۴

۲۸- ماتریس $A=[a_{ij}]_{۳\times۳}$ با تعریف $a_{ij}=\begin{cases}i^۲ & : i\le j\\ i+j & : i>j\end{cases}$ مفروض است. اگر $B=A^{-۱}+۲I$ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس $B(B-۲I)^{-۱}$ کدام است؟

۱) ۶۴ ۲) ۵۲ ۳) ۶۷ ۴) ۵۸

محل انجام محاسبات:

۲۹- $\vec{a}$، $\vec{b}$ و $\vec{c}$ سه بردار طبق شکل مقابل هستند، حاصل بردار $3\vec{b}\times\vec{a}+\vec{b}\times\vec{c}$ چند برابر بردار $\vec{a}\times\vec{c}$ است؟




۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

جامع مطابق محدودهٔ آزمون سراسری سال ۱۴۰۴ — ریاضیات گسسته و آمار و احتمال

۳۰- به چند طریق می‌توان ۳ کتاب ریاضی، ۲ کتاب فیزیک و ۳ کتاب شیمی را در دو طبقهٔ ۴تایی از یک کتابخانه قرار داد، به‌طوری که کتاب‌های ریاضی در طبقهٔ بالا و کتاب‌های فیزیک در طبقهٔ پایین قرار گیرند؟

۱) $6!\times 3!$ ۲) $6\times(3!)^2$ ۳) $4\times(3!)^2$ ۴) $8\times(3!)^3$

۳۱- اگر ارزش گزارهٔ $(r\vee q)\Rightarrow((p\wedge\sim q)\Leftrightarrow\sim r)$ نادرست باشد، آنگاه کدام گزاره همواره درست است؟

۱) $(r\vee p)\Rightarrow(q\wedge p)$ ۲) $\sim r\Leftrightarrow(p\Rightarrow q)$
۳) $(r\vee p)\wedge(\sim r\wedge\sim q)$ ۴) $(r\Rightarrow q)\wedge(\sim q\Rightarrow\sim p)$

۳۲- اگر $A$ و $B$ دو پیشامد ناتهی از فضای نمونهٔ $S$ باشند، به‌طوری که $P(A\cup B)-P(A\cap B)=\frac{4}{5}$، در این صورت حاصل $P(A'\cup B)+P(A\cup B')$ برابر کدام است؟

۱) $\frac{6}{5}$ ۲) $\frac{3}{5}$ ۳) $\frac{1}{5}$ ۴) $\frac{4}{5}$

۳۳- در ضربات پنالتی، یک بازیکن فوتبال توپ را در ۶۵ درصد مواقع به‌سمت چپ و در ۲۵ درصد مواقع به‌سمت راست و در ۱۰ درصد مواقع به وسط دروازه شلیک می‌کند. احتمال گل شدن توپ ضربه به‌سمت چپ، راست و وسط دروازه به‌ترتیب ۴۰ درصد، ۶۰ درصد و ۵۰ درصد می‌باشد. اگر ضربهٔ او در پنالتی گل شده باشد، با چه احتمالی ضربه به‌سمت چپ دروازه بوده است؟

۱) $\frac{11}{23}$ ۲) $\frac{13}{23}$ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{13}{24}$

۳۴- در نمودار جعبه‌ای داده‌های زیر، چارک اول و سوم به‌ترتیب برابر ۹ و ۲۲ است. اگر میانگین داده‌های داخل جعبه برابر ۱۴ باشد، انحراف معیار داده‌های بزرگ‌تر از چارک سوم برابر کدام است؟

$3, 15, 8, 11, 34, 22, x, x, 9, 10, 2x+4$

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

محل انجام محاسبات:

۳۵- اگر طول بازهٔ اطمینان بیشتر از ۹۵ درصد، برای برآورد میانگین جامعه‌ای با واریانس $\frac{۱۹۶}{۲۵}$، حداکثر ۰/۷ باشد، حداقل اندازهٔ نمونه چقدر است؟

۱) ۱۶ ۲) ۲۲۵ ۳) ۲۵ ۴) ۲۵۶

۳۶- در تقسیم عدد صحیح $a$ بر عدد طبیعی $b$، باقی‌مانده از دو برابر خارج‌قسمت ۹ واحد بیشتر است. اگر در تقسیم $a$ بر $b+۲$ باقی‌مانده برابر ۲ باشد، مقدار $b$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۵ ۴) ۴

۳۷- گرافی از مرتبهٔ ۹ و اندازهٔ ۳۲، حداکثر چند رأس با درجهٔ ۸ می‌تواند داشته باشد؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۵

۳۸- نامعادلهٔ $(x_۱+x_۲+x_۳+x_۴)^۳ < ۱۳۰ < ۶۰$ چند جواب صحیح نامنفی دارد؟

۱) ۵۶ ۲) ۹۱ ۳) ۴۹ ۴) ۸۴

۳۹- گراف مکمل گراف $C_۷$ چند مجموعهٔ احاطه‌گر غیرمینیمم دارد؟

۱) ۳۵ ۲) ۹۹ ۳) ۹۱ ۴) ۱۴۰

۴۰- باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد $N = ۱! + ۲! + ۳! + ... + ۱۴۰۴!$ بر ۹۰ برابر کدام است؟

۱) ۶۳ ۲) ۳۶ ۳) ۳۳ ۴) ۴۲

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 سیدشاکری | 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 فرزامی |
| محمدحسین کشانی | فیزیک | منصور داودوندی | علی نعیمی- بهمن شاهمرادی-احمد رضوانی جمال خم‌خاجی- احمد مصلایی | ساناز دریکوندی |
| | شیمی | شهرام شاه‌پرویزی | ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور-شهرام شاه‌پرویزی مهداد ملاصالحی- محمدعلی توسلی‌فر- محمد احمدی | - |

**معاون تولید محتوا: علی الفتی** | **مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی**

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

مرحلهٔ ۲۳

# آزمون آزمایشی ۵ اردیبهشت ۱۴۰۴

## گروه آزمایشی علوم ریاضی

## ویژهٔ داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

دفترچهٔ شمارهٔ ۲

# A

| مواد امتحانی | تعداد پرسش | از شماره | تا شماره | وقت پیشنهادی |
|---|---|---|---|---|
| فیزیک | ۳۵ | ۴۱ | ۷۵ | ۴۵ دقیقه |
| شیمی | ۳۰ | ۷۶ | ۱۱۰ | ۳۰ دقیقه |

تعداد کل پرسش‌ها: ۶۵

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامهٔ هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینهٔ دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچهٔ پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینهٔ دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید.
در ثبت‌نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است.
در ثبت‌نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

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

سال تحصیلی: ۱۴۰۴-۱۴۰۳

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

۴۱- در مرحلهٔ تخلیه در یک ماشین گرمایی درون‌سوز (ماشین بنزینی)، پیستون .....

۱) پایین می‌رود.
۲) ابتدا بالا می‌رود، سپس ساکن باقی می‌ماند.
۳) ساکن است.
۴) ابتدا پایین می‌رود، سپس ساکن باقی می‌ماند.

۴۲- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) با توجه به تندی صوت در هوا $(v = ۳۴۰\frac{m}{s})$، شرط اینکه یک شخص پژواک صدای خود را از صدای اصلی تشخیص دهد، آن است که حداقل فاصلهٔ او از اولین مانع بازتابندهٔ صوت ۳۴ متر باشد.

ب) سطح یک آینهٔ تخت برای نور مرئی، سطح هموار محسوب شده و بازتاب از آن آینه‌ای است. این سطح برای امواج فروسرخ نیز سطح هموار به حساب می‌آید و بازتاب این امواج از سطح آن نیز آینه‌ای است.

پ) در روزهای گرم تابستان، لایه‌های هوای نزدیک سطح زمین نسبت به لایه‌های بالاتر ضریب شکست کمتری دارند.

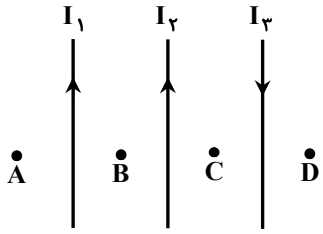
ت) در آزمایش یانگ، هر چقدر بسامد نور مورداستفاده بیشتر باشد، پهنای نوارهای تاریک و روشن کمتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۳- عدد جرمی و عدد اتمی یک هستهٔ رادیواکتیو سنگین پس از تابش دو ذرهٔ آلفا و سه ذرهٔ بتای منفی، به‌ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

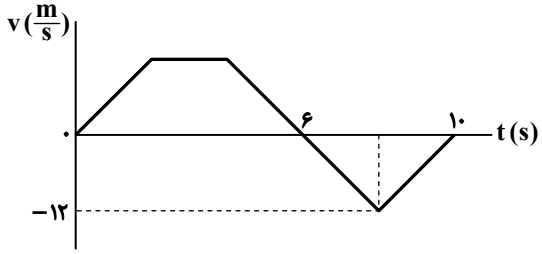
۱) ۸ واحد کاهش- ۱ واحد افزایش
۲) ۸ واحد کاهش- ۱ واحد کاهش
۳) ۵ واحد کاهش- ۱ واحد افزایش
۴) ۵ واحد کاهش- ۱ واحد کاهش

۴۴- در شکل زیر، سه سیم راست و بلند حامل جریان‌های $I_۱$، $I_۲$ و $I_۳$ هستند. در کدام‌یک از نقاط میدان مغناطیسی خالص الزاماً صفر نیست؟




۱) A
۲) B
۳) C
۴) D

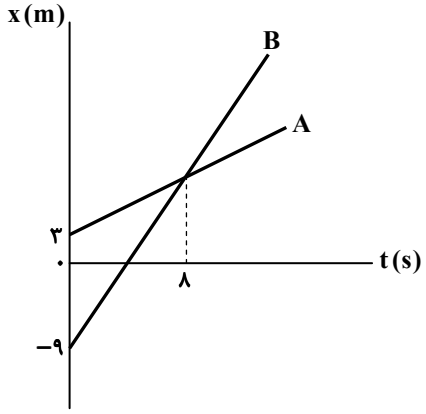
۴۵- نمودار سرعت- زمان حرکت یک جسم که روی خط راست در راستای محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در بازهٔ زمانی $۰ \le t < ۱۰s$ تندی متوسط جسم ۳ برابر بزرگی سرعت متوسط آن است. سرعت متوسط جسم در مدتی که در جهت محور x حرکت می‌کند، چند متر بر ثانیه است؟




۱) ۱۲
۲) ۸
۳) ۷/۲
۴) ۴

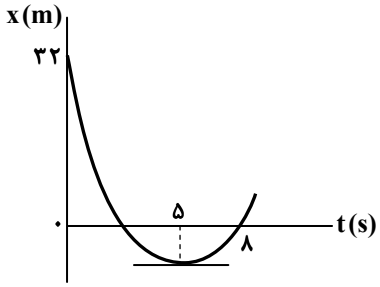
محل انجام محاسبات:

۴۶- نمودار مکان- زمان دو جسم که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل است. سرعت جسم B دو برابر سرعت جسم A است. در لحظه‌ای که جسم B، ۱۸ متر جلوتر از جسم A قرار دارد، بردار مکان جسم B چند ثانیه در جهت مثبت محور x قرار دارد؟




۱) ۹
۲) ۱۲
۳) ۱۷
۴) ۲۰

۴۷- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، به‌صورت سهمی مقابل است. سرعت متوسط متحرک در ۹ ثانیهٔ اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟




۱) -۴
۲) ۴
۳) ۲
۴) -۲

۴۸- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع H رها می‌شود. در یک بازهٔ زمانی ۳ ثانیه‌ای، تندی متوسط آن $۳۷\frac{m}{s}$ است و ۱/۸ s پس از این بازه به زمین می‌رسد. ارتفاع H چند متر است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

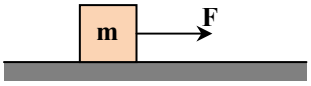
۱) ۲۴۵ ۲) ۲۳۵/۲ ۳) ۱۹۲/۲ ۴) ۱۸۰

۴۹- جرم سیاره‌ای $۲\times۱۰^{۲۲}\,kg$ از جرم زمین بیشتر و شعاع آن ۴۰۰km از شعاع زمین کمتر است. بزرگی شتاب گرانشی در سطح این سیاره چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($G = ۶/۶\times۱۰^{-۱۱}\frac{N\cdot m^۲}{kg^۲}$ ، $M_e = ۵/۹۸\times۱۰^{۲۴}\,kg$ و $R_e = ۶۴۰۰km$)

۱) ۱۰/۵ ۲) ۱۱ ۳) ۱۱/۵ ۴) ۱۲

محل انجام محاسبات:

۵۰- جسم با جرم $m$ روی سطح افقی دارای اصطکاک ساکن است و تحت تأثیر نیروی افقی $F$ در مدت $t$، تندی آن به $v$ می‌رسد. در ادامه ناگهان اندازهٔ نیروی $F$ نصف می‌شود و در مدت $2t$ تندی آن از $v$ به $\frac{1}{2}v$ می‌رسد. نیروی اصطکاک وارد بر جسم چند برابر $F$ است؟




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

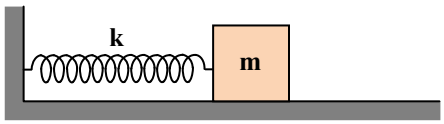
۵۱- جسمی به جرم ۱/۵ کیلوگرم روی سطح افقی، در لحظهٔ $t=0$ توسط نیروی افقی ۲۸ نیوتون از حال سکون به‌حرکت درمی‌آید. بزرگی نیرویی که جسم به سطح افقی زیرین وارد می‌کند، ۲۵ نیوتون است. در لحظهٔ $t=6s$ جنس سطح زیرین تغییر کرده و ضریب اصطکاک جنبشی دو برابر می‌شود. تندی جسم در لحظهٔ $t=9s$ چند متر بر ثانیه است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

۱) ۸
۲) ۴/۸
۳) ۶
۴) صفر

۵۲- گلوله‌ای به انتهای یک ریسمان به طول ۴۰ سانتی‌متر بسته شده و حول سر دیگر ریسمان، در مسیر دایره‌ای قائم چرخانده می‌شود. اگر تندی گلوله در بالاترین نقطهٔ مسیر ۴ متر بر ثانیه باشد، بزرگی نیروی کشش ریسمان در این نقطه چند برابر اندازهٔ وزن گلوله است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

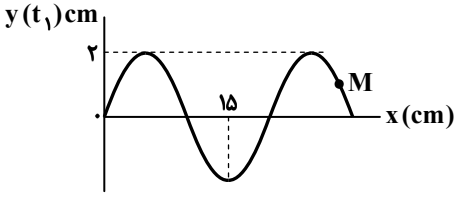
۱) ۴
۲) ۵
۳) ۲
۴) ۳

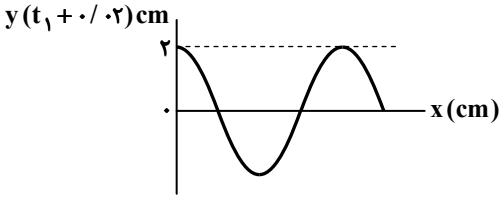
۵۳- مطابق شکل، جسم با جرم $m$ به فنری بسته شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک ساکن است. جسم را ۵ سانتی‌متر به سمت راست کشیده و رها می‌کنیم. در لحظه‌ای که تندی جسم نصف تندی بیشینه است، انرژی پتانسیل آن برابر با ۶ ژول است. ضریب سختی فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟




۱) ۱۲
۲) ۲۴
۳) ۴۸
۴) ۶۴

۵۴- نمودار جابه‌جایی- مکان برای یک موج عرضی سینوسی در دو لحظهٔ $t_1$ و $t_1+0/02s$ $(0/02s<\frac{T}{2})$ مطابق شکل‌های زیر است. در لحظهٔ $t_1+0/04s$ ذره در نقطهٔ $M$ دارای حرکت ..... و تندی متوسط ذرهٔ $M$ در این بازه ۰/۰۴ ثانیه‌ای $(t_1<\Delta t<t_1+0/04)$ ..... است.



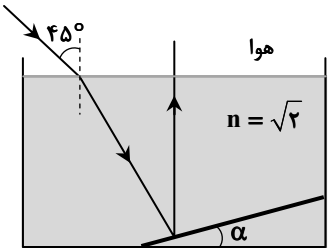

۱) رو به بالای تندشونده- $s_{av}=3\frac{m}{s}$
۲) رو به پایین تندشونده- $s_{av}=3\frac{m}{s}$
۳) رو به بالای تندشونده- $s_{av}=1\frac{m}{s}$
۴) رو به پایین تندشونده- $s_{av}=1\frac{m}{s}$

محل انجام محاسبات:

۵۵- شنونده‌ای به منبع صوت نزدیک می‌شود؛ به‌طوری‌که شدت صوت نسبت به حالت اول ۱۶ برابر و تراز شدت صوت ۳ برابر می‌شود. شدت صوت در فاصلهٔ نزدیک‌تر چند وات بر مترمربع است؟ ($I_{\circ} = 10^{-12}\ \frac{W}{m^2}$، $\log 2 = 0/3$ و $\log 3 = 0/5$)

۱) $8\times10^{-12}$ ۲) $6/4\times10^{-11}$ ۳) $4\times10^{-12}$ ۴) $1/2\times10^{-11}$

۵۶- مطابق شکل، پرتو نور با زاویهٔ تابش ۴۵ درجه از هوا به سطح مایع با ضریب شکست $\sqrt{2}$ تابیده و با شکست وارد مایع شده است و سپس از سطح آینهٔ تختی که با افق زاویهٔ $\alpha$ می‌سازد، بازتاب یافته و در راستای قائم، بدون شکست از مایع خارج می‌شود. زاویهٔ $\alpha$ چند درجه است؟



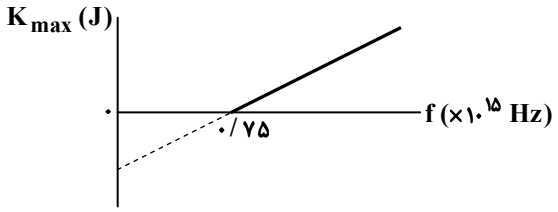

۱) ۱۵ ۲) ۲۲/۵

۳) ۲۵ ۴) ۳۰

۵۷- تار دو سر بسته‌ای به جرم ۳۰ گرم و طول ۶۰ سانتی‌متر با بسامد ۳۰۰ هرتز به ارتعاش درآمده و در طول آن ۴ گره ایجاد می‌شود. بزرگی نیروی کشش تار چند نیوتون است؟

۱) ۹۰۰ ۲) ۱۶۲۰ ۳) ۷۲۰ ۴) ۴۰۵

۵۸- نمودار بیشینهٔ انرژی جنبشی الکترون کنده‌شده از سطح یک فلز برحسب بسامد نور فرودی بر آن در پدیدهٔ فوتوالکتریک، مطابق شکل است. بسامد فوتون تابشی چند هرتز باشد تا بیشینهٔ تندی الکترون کنده‌شده از فلز $8\times10^{5}$ متر بر ثانیه شود؟ ($c = 3\times10^{8}\ \frac{m}{s}$، $e = 1/6\times10^{-19}\ C$، $h = 4\times10^{-15}\ eV\cdot s$ و $m_e = 9\times10^{-28}\ g$)

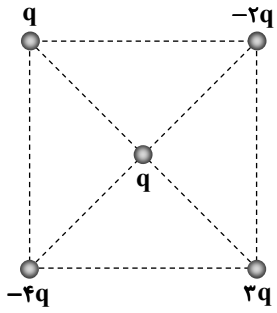



۱) $1/5\times10^{15}$ ۲) $1/8\times10^{15}$ ۳) $0/9\times10^{15}$ ۴) $1/2\times10^{15}$

۵۹- حداقل چند نیمه‌عمر یک مادهٔ پرتوزا باید سپری شود تا بیش از ۹۹ درصد مقدار کنونی آن واپاشیده شود؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

۶۰- در شکل زیر، پنج بار الکتریکی نقطه‌ای در چهار رأس و مرکز مربعی به ضلع $a$ قرار دارند. اگر اندازهٔ نیروی الکتریکی که دو بار $q$ به فاصلهٔ $a$ از هم به یکدیگر وارد می‌کنند، برابر $F$ باشد، اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر باری که در مرکز مربع قرار دارد، چند برابر $F$ است؟




۱) $\sqrt{3}$

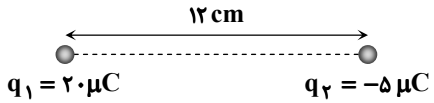
۲) $2\sqrt{2}$

۳) $2\sqrt{3}$

۴) $4\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات:

۶۱- در شکل روبه‌رو، دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1$ و $q_2$ در فاصلهٔ $12\,cm$ از هم قرار دارند. در چه فاصله‌ای از بار $q_2$ (برحسب سانتی‌متر) روی پاره‌خط واصل بین دو بار، میدان الکتریکی حاصل از بار $q_1$، هم‌جهت میدان حاصل از بار $q_2$ بوده و بزرگی میدان برایند (خالص)، ۵ برابر بزرگی میدان حاصل از بار $q_2$ است؟




۱) ۲ ۲) ۶ ۳) ۲/۴ ۴) ۴

۶۲- دو خازن A و B دارای بار الکتریکی یکسانی هستند. اختلاف‌پتانسیل بین دو صفحهٔ خازن A، $\frac{۳}{۲}$ برابر اختلاف‌پتانسیل بین دو صفحهٔ خازن B است. اگر اختلاف انرژی ذخیره‌شده در دو خازن ۱۰ میکروژول باشد، انرژی ذخیره‌شده در خازن A چند میکروژول است؟

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۴۰ ۴) ۶۰

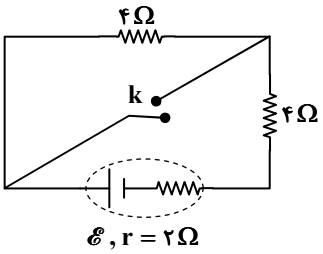
۶۳- هنگامی که سیمی با مقاومت R را به اختلاف‌پتانسیل V می‌بندیم، از مقطع آن در مدت یک دقیقه، n الکترون عبور می‌کند. یک‌سوم طول این سیم را بریده، دور می‌اندازیم و بقیهٔ آن را گرم می‌کنیم تا دمای آن ۵۰ درجهٔ سلسیوس افزایش یابد؛ سپس آن را به اختلاف‌پتانسیل V وصل می‌کنیم. در مدت دو دقیقه چند الکترون از مقطع سیم جدید عبور می‌کند؟ (از انبساط طولی سیم صرف‌نظر کنید و $\alpha = ۴\times۱۰^{-۳}\,K^{-۱}$ : ضریب دمایی مقاومت ویژهٔ سیم)

۱) ۲/۵n ۲) ۱/۲۵n ۳) ۰/۸n ۴) ۱/۶n

۶۴- دو سر یک باتری را به مقاومت R می‌بندیم و از آن جریان I می‌گذرد. وقتی دو سر همان باتری را به مقاومت ۳R می‌بندیم، از آن جریان $\frac{I}{۲}$ می‌گذرد. اگر دو سر همان باتری را به مقاومت ۵R ببندیم، از آن چه جریانی می‌گذرد؟

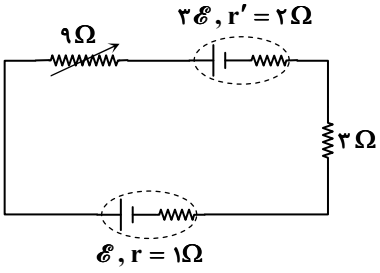
۱) $\frac{۲}{۵}I$ ۲) $\frac{I}{۵}$ ۳) $\frac{I}{۴}$ ۴) $\frac{I}{۳}$

۶۵- با وصل کلید k در مدار شکل زیر، توان خروجی (مفید) باتری چند برابر می‌شود؟




۱) $\frac{۵}{۲}$
۲) $\frac{۵}{۴}$
۳) $\frac{۲۵}{۱۸}$
۴) $\frac{۲۵}{۹}$

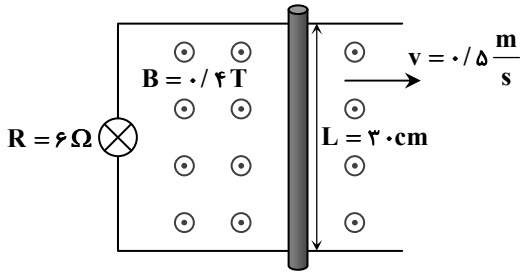
۶۶- در مدار شکل زیر، مقاومت متغیر ۱۰ اهم افزایش می‌یابد؛ در نتیجه اختلاف‌پتانسیل دو سر مقاومت ۳ اهمی ۱/۶ ولت کاهش می‌یابد. نیروی محرکهٔ $\mathscr{E}$ چند ولت است؟




۱) ۶
۲) ۱۰
۳) ۱۵
۴) ۱۸

محل انجام محاسبات:

۶۷- مطابق شکل، یک میلهٔ فلزی به‌طول ۳۰ سانتی‌متر عمود بر میدان مغناطیسی $B = 0/4\,T$ با تندی $0/5$ متر بر ثانیه در تماس با سیم‌های رسانا به‌سمت راست حرکت می‌کند. جریان عبوری از لامپ ۶ اهمی چند میلی‌آمپر و به کدام سو است؟




۱) ۳۶- بالا

۲) ۳۶- پایین

۳) ۱۰- پایین

۴) ۱۰- بالا

۶۸- از یک سیم‌لولهٔ آرمانی که مساحت هر حلقهٔ آن ۲ سانتی‌متر مربع است، جریان $0/6$ آمپر می‌گذرد. بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل سیم‌لوله $7/5$ گاوس و انرژی ذخیره‌شده در آن ۳۶ میکروژول است. تعداد دور سیم‌لوله چقدر است؟

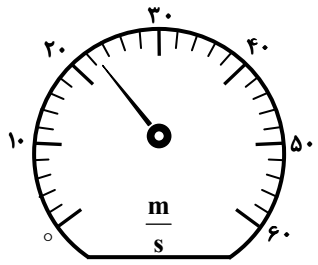
۱) ۲۰۰

۲) ۵۰۰

۳) ۸۰۰

۴) ۱۵۰۰

۶۹- درجه‌های اندازه‌گیری یک تندی‌سنج مطابق شکل زیر است. دقت اندازه‌گیری آن چند متر بر ثانیه است؟



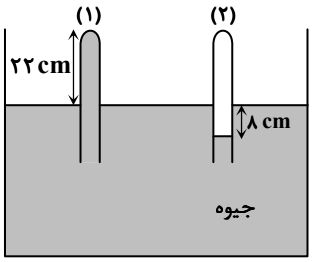

۱) ۲

۲) ۲/۵

۳) ۴

۴) ۵

۷۰- در شکل زیر، سطح مقطع لولهٔ (۱) برابر $4\,cm^2$ و نیرویی که از طرف جیوه بر انتهای بستهٔ لولهٔ (۱) وارد می‌شود $27\,N$ است. فشار گاز درون لولهٔ (۲) چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{جیوه} = 13/5\,\frac{g}{cm^3}$ و $g = 10\,\frac{N}{kg}$)




۱) ۷۸

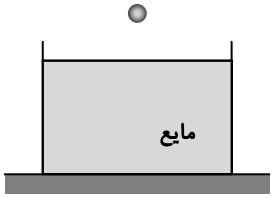
۲) ۸۰

۳) ۸۳

۴) ۸۴

محل انجام محاسبات:

۷۱- در شکل زیر، گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم از حال سکون رها می‌شود و گلوله درون مایع با تندی ثابت پایین می‌رود. پس از ورود گلوله به درون مایع، نیرویی که از طرف مایع به کف ظرف وارد می‌شود، نسبت به حالت قبل چگونه تغییر می‌کند؟ (مقاومت شاره ناچیز است و $g = ۱۰\frac{N}{kg}$)




۱) تغییر نمی‌کند.

۲) به‌اندازهٔ ۲ نیوتون افزایش می‌یابد.

۳) به‌اندازهٔ ۲ نیوتون کاهش می‌یابد.

۴) کمتر از ۲ نیوتون افزایش می‌یابد.

۷۲- موتور یک پمپ با توان مصرفی ۲۵۰ وات و بازدهی ۸۰ درصد از چاهی به عمق ۱۲ متر در مدت چند ثانیه ۵۰۰ کیلوگرم آب را بالا کشیده و با تندی ۴ متر بر ثانیه بیرون می‌ریزد؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

۱) ۱۶۰ ۲) ۲۴۰ ۳) ۳۲۰ ۴) ۱۸۰

۷۳- ظرفی به حجم ۰/۵ لیتر حاوی ۴۸۰ سانتی‌متر مکعب مایع است. دمای مجموعه را ۶۰ درجهٔ سلسیوس بالا می‌بریم. چند سانتی‌متر مکعب مایع از ظرف بیرون می‌ریزد؟ (ضریب انبساط طولی ظرف $۲\times۱۰^{-۵}\,K^{-۱}$ و ضریب انبساط حجمی مایع $۱\times۱۰^{-۳}\,K^{-۱}$ است.)

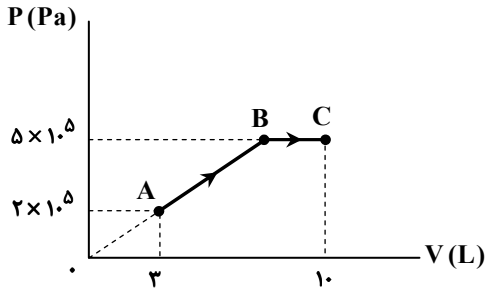
۱) ۸/۸ ۲) ۲۷ ۳) ۲۸/۸ ۴) ۷

۷۴- درون ظرفی ۵ لیتر آب وجود دارد. گلوله‌ای فلزی به جرم ۱kg را که دمای آن ۱۸۰°C بیشتر از دمای آب است، درون ظرف می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل، دمای مجموعه ۴۵°C شود، دمای اولیهٔ آب درون ظرف چند درجهٔ سلسیوس است؟

$(\rho_{آب} = ۱\frac{g}{cm^۳}\,،\ c_{فلز} = ۶۰۰\frac{J}{kg\cdot K}\ و\ c_{آب} = ۴۲۰۰\frac{J}{kg\cdot K})$

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۴۰ ۴) ۱۰

۷۵- نمودار $P-V$ مقداری گاز آرمانی مطابق شکل زیر است. اگر بزرگی تغییرات انرژی درونی گاز در فرایند AB برابر ۲۱۰۰ ژول باشد، گرمای داده‌شده به گاز در فرایند AB چند ژول است؟




۱) ۳۶۷۵

۲) ۳۹۷۵

۳) ۵۲۵

۴) ۲۲۵

محل انجام محاسبات:

۷۶- کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

الف) نخستین عنصر ساخته شده به‌دست بشر، فلزی از دستهٔ d در دورهٔ پنجم و گروه ۷ است.

ب) برای نشان‌دار کردن گلوکز می‌توان از ایزوتوپ‌های پرتوزای هیدروژن استفاده کرد.

پ) ناپایدارترین ایزوتوپ ساختگی اتم هیدروژن در مقایسه با ایزوتوپ ناپایدار طبیعی آن ۵ نوترون بیشتر دارد.

ت) در فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی منیزیم، شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر است.

۱) «الف» و «پ» ۲) «الف» و «ت»

۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

۷۷- کدام مورد درست است؟

۱) انرژی زیرلایهٔ 4d از 5p بیشتر است؛ زیرا مجموع $n+l$ آن بیشتر است.

۲) تنها یک عنصر است که آرایش الکترونی آن را نمی‌توان به‌صورت فشرده نوشت.

۳) اگر عنصری از دورهٔ چهارم در لایهٔ ظرفیت خود، ۵ الکترون با $n+l=5$ داشته باشد، به یقین می‌توان گفت که این عنصر دارای کاتیون‌های $+2$ و $+3$ در ترکیب‌های خود است.

۴) در میان نافلزهای دوره‌های اول تا چهارم جدول تناوبی، ۵ عنصر به شکل مولکول‌های دو اتمی گازی شکل در دمای اتاق یافت می‌شوند.

۷۸- اگر ۰/۱ مول نمک $MCl_n$ با محلولی دارای ۸ گرم سدیم هیدروکسید به‌طور کامل واکنش دهد و ۹ گرم رسوب $M(OH)_n$ ایجاد کند، کدام عبارت در مورد فلز M درست است؟ (در عنصر M اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۴ است.) $(H=1, O=16, Na=23 : g\cdot mol^{-1})$

(واکنش موازنه شود.) $MCl_n(aq)+NaOH(aq) \rightarrow M(OH)_n(s)+NaCl(aq)$

۱) عنصر M در دورهٔ ۴ و گروه ۷ است.

۲) در نام‌گذاری فراوردهٔ نامحلول باید بار الکتریکی کاتیون گزارش شود.

۳) تفاوت عدد اتمی آن با عدد اتمی سبک‌ترین فلز برابر ۱۹ است.

۴) عنصر هم‌گروه با آن که در جدول تناوبی در در دورهٔ سوم قرار دارد دارای عدد اتمی ۱۶ است.

۷۹- در رابطه با واکنش‌های موازنه نشدهٔ زیر، کدام گزینه درست است؟

$$I)\ NaBH_4 + H_2SO_4 \rightarrow H_2 + Na_2SO_4 + B_2H_6$$

$$II)\ Au + NaCN + O_2 + H_2O \rightarrow NaAu(CN)_2 + NaOH$$

۱) در ساختار لوویس آنیون موجود در فراورده یونی واکنش (I)، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به‌شمار جفت الکترون‌های پیوندی با ضریب استوکیومتری گاز هیدروژن برابر است.

۲) اختلاف مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های دو واکنش برابر ضریب استوکیومتری $H_2O$ است.

۳) مجموع ضرایب استوکیومتری ترکیب‌های یونی در واکنش (II) برابر ۱۲ است.

۴) در واکنش (I) مجموع ضرایب استوکیومتری تمام مواد شرکت‌کننده در واکنش با عدد اتمی یکی از اتم‌های شرکت‌کننده در واکنش (II) برابر است.

---

محل انجام محاسبات:

۸۰- چه تعداد از داده‌های جدول زیر، برای چهار ترکیب نام‌برده شده درست است؟

| ردیف | نام ترکیب | نسبت شمار کاتیون به آنیون | شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آنیون |
|---|---|---|---|
| ۱ | آمونیوم کربنات | $\frac{۲}{۱}$ | ۶ |
| ۲ | آهن (II) فسفات | $\frac{۳}{۲}$ | ۱۲ |
| ۳ | مس (I) نیترات | $\frac{۱}{۱}$ | ۸ |
| ۴ | لیتیم هیدروکسید | $\frac{۱}{۲}$ | ۳ |

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۷ ۴) ۴

۸۱- نمک A در دماهای $۱۰^{\circ}C$ و $۳۰^{\circ}C$ دارای انحلال‌پذیری ۲۵ و ۵۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر وابستگی انحلال‌پذیری نمک به دما به‌صورت خطی باشد، پاسخ درست پرسش‌های زیر در کدام گزینه به‌ترتیب از راست به چپ آمده است؟

الف) انحلال این نمک در آب گرماگیر است یا گرماده؟

ب) در دمای $۴۴^{\circ}C$ انحلال‌پذیری نمک A چقدر است؟

پ) اگر جرم مولی نمک A برابر $۷۵\,g\cdot mol^{-۱}$ و در دمای $۲۰^{\circ}C$ چگالی محلول سیرشدهٔ آن برابر $۱/۳۷۵\,g\cdot mL^{-۱}$ باشد، غلظت مولار این نمک دراین دما چقدر است؟

۱) گرماگیر، ۵۵، ۵ ۲) گرماده، ۶۷/۵، ۲/۵ ۳) گرماگیر، ۶۷/۵، ۵ ۴) گرماده، ۵۵، ۲/۵

۸۲- کدام‌یک از موارد زیر به یقین درست هستند؟

الف) گاز $CO_۲$ به‌دلیل ناقطبی بودن در دما و فشار یکسان نسبت به همه گازهای قطبی انحلال‌پذیری کمتری در آب دارد.

ب) در دما و فشار یکسان انحلال‌پذیری گاز $N_۲$ در آب خالص نسبت به انحلال‌پذیری گاز $O_۲$ در آب شور کمتر است.

پ) براساس قانون هنری، در دمای ثابت انحلال‌پذیری گازها در آب با افزایش فشار رابطهٔ مستقیم دارد.

ت) از بین نمک‌های لیتیم سولفات، آمونیوم نیترات و پتاسیم کلرید، روند انحلال‌پذیری نسبت به دما تنها برای یک نمک، مشابه انحلال‌پذیری گاز اکسیژن است.

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

۸۳- کدام عبارت زیر نادرست است؟

۱) عنصرهای گروه ۱۴ جدول دوره‌ای از دورهٔ دوم شروع شده و در دمای اتاق به‌صورت جامد هستند.

۲) بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که اغلب در سمت چپ و مرکز جدول دوره‌ای قرار دارند.

۳) شمار عنصرهای شبه فلزی در دوره‌های دوم و سوم جدول دوره‌ای با یکدیگر برابر هستند.

۴) مجموع عدد اتمی سبک‌ترین شبه فلز و واکنش‌پذیرترین نافلز برابر عدد اتمی فلزی واسطه از دورهٔ چهارم جدول تناوبی است.

۸۴- مقداری آلومینیم سولفات ناخالص مطابق با معادله: $Al_۲(SO_۴)_۳(s) \rightarrow Al_۲O_۳(s)+۳SO_۳(g)$ با بازده درصدی ۵۰٪ تجزیه شده است. در طی این فرایند ۲۵۰ لیتر گاز با چگالی $۱/۲\,g\cdot L^{-۱}$ تولید شده و نسبت جرم جامد باقی‌مانده به جرم نمک سولفات ناخالص اولیه برابر ۰/۸۸ است. درصد خلوص نمونه برابر چند است؟ $(O=۱۶, Al=۲۷, S=۳۲ : g\cdot mol^{-۱})$

۱) ۲۴/۳ ۲) ۳۲/۴ ۳) ۳۴/۲ ۴) ۴۲/۳

محل انجام محاسبات:

۸۵- کدام عبارت در مورد آلکانی که نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در آن برابر با ۲/۲ است، نادرست است؟ $(H=1, C=12 : g \cdot mol^{-1})$

۱) جرم مولی آن بیش از ۸ برابر جرم مولی ساده‌ترین آلکان است.

۲) نقطهٔ جوش آن از آلکانی با ۱۵ اتم کربن کمتر است.

۳) این آلکان در دمای اتاق به حالت جامد است.

۴) مجموع شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار آن برابر ۳۱ است.

۸۶- مخلوطی از یک آلکان و یک آلکن در شرایط استاندارد به‌طور کامل با ۴/۴۸ لیتر گاز هیدروژن واکنش داده‌اند. اگر جرم مخلوط اولیه ۴۱/۲ گرم بوده و نسبت مولی آلکان به آلکن در مخلوط برابر ۱/۵ باشد، در کدام گزینه به‌درستی به نام این دو ترکیب اشاره شده است؟

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

۱) هپتان- پروپن ۲) هپتان- بوتن ۳) هگزان- پروپن ۴) هگزان- بوتن

۸۷- با توجه به معادلهٔ واکنش‌های زیر می‌توان فهمید که کربن مونوکسید از کربن‌دی‌اکسید ..... بوده و واکنش تبدیل $CO$ به $CO_2$ واکنشی ..... است.

$$C_{(s,\text{گرافیت})} + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO(g) + 111kJ$$

$$C_{(s,\text{گرافیت})} + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 394kJ$$

۱) پایدارتر- گرماگیر ۲) پایدارتر- گرماده ۳) ناپایدارتر- گرماگیر ۴) ناپایدارتر- گرماده

۸۸- اگر میانگین آنتالپی پیوند $C=O$ در کربن‌دی‌اکسید برابر $805 kJ \cdot mol^{-1}$ باشد، برای تبدیل کربن‌دی‌اکسید حاصل از سوختن کامل ۲۹ گرم بوتان به اتم‌های گازی سازندهٔ آن به چند کیلوژول گرما نیاز داریم؟

۱) ۳۰۲۲ ۲) ۳۲۲۰ ۳) ۳۲۰۲ ۴) ۲۳۲۰

۸۹- با توجه به واکنش‌های زیر، $\Delta H$ واکنش: $N_2O(g) + H_2(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(l)$ چند کیلوژول خواهد بود؟

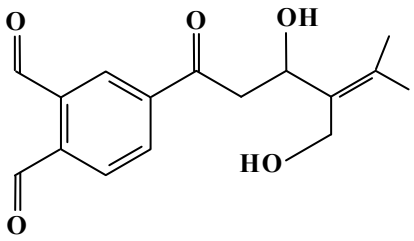
$$I) 2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) + 572kJ$$

$$II) 4NH_3(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2N_2(g) + 6H_2O(l) + 1530kJ$$

$$III) 2NH_3(g) + 3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g) + 3H_2O(l) + 1011kJ$$

۱) $-113$ ۲) $-368$ ۳) $+368$ ۴) $+113$

۹۰- در ترکیب آلی زیر ..... گروه عاملی متفاوت وجود دارد و گروه عاملی مادهٔ آلی موجود در گیاه ..... در این ترکیب وجود ندارد.




۱) ۲- دارچین

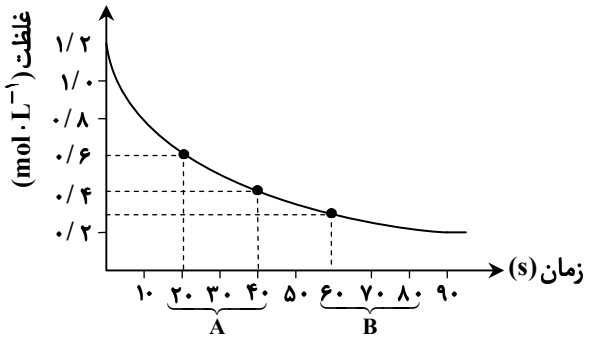
۲) ۲- میخک

۳) ۳- رازیانه

۴) ۳- گشنیز

محل انجام محاسبات:

۹۱- نمودار زیر مربوط به کدام‌یک از مواد شرکت‌کننده در واکنش: $2ClF_3(l)+2O_2(g) \rightarrow Cl_2O(g)+3OF_2(g)$ بوده و سرعت واکنش در بازهٔ زمانی A به‌تقریب چند برابر سرعت واکنش در بازهٔ زمانی B است؟




۱) $ClF_3$ ، ۱/۵

۲) $O_2$ ، ۲

۳) $ClF_3$ ، ۲

۴) $O_2$ ، ۱/۵

۹۲- در ظرفی به حجم ۴ لیتر، $1/204 \times 10^{23}$ مولکول گلوکز مطابق واکنش موازنه نشدهٔ زیر به اتانول تبدیل می‌شود. اگر مجموع شمار مولکول‌های موجود در ظرف پس از دو شبانه‌روز برابر با $3/01 \times 10^{23}$ شود، گاز کربن‌دی‌اکسید به‌تقریب با سرعت چند مول بر لیتر بر ساعت تولید شده است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g \cdot mol^{-1})$

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_5OH + CO_2$$

۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۰۱ ۳) ۰/۰۲ ۴) ۰/۰۰۲

۹۳- اگر نسبت جرم فراوردهٔ آلی به فراوردهٔ غیرآلی در واکنش یک کربوکسیلیک اسید یک عاملی و یک آمین یک عاملی به‌تقریب برابر با ۴/۰۵ باشد، فرمول مولکولی فراوردهٔ آلی تولید شده کدام است؟ (زنجیر هیدروکربنی در اسید و آمین از نوع سیرشده است.)

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

۱) $C_3H_9NO$ ۲) $C_4H_{11}NO$ ۳) $C_3H_7NO$ ۴) $C_4H_9NO$

۹۴- ۸/۶۱ گرم از یک صابون مایع به جرم مولی $287 g \cdot mol^{-1}$ به ۲ لیتر نمونه‌ای از آب سخت با چگالی $1 g \cdot mL^{-1}$ که غلظت یون کلسیم در آن برابر ۸۰۰ppm است، افزوده می‌شود. اگر ۸۰ درصد از صابون مطابق معادله موازنه نشدهٔ زیر به رسوب تبدیل شده باشد، غلظت یون کلسیم در نمونه آب به چند ppm کاهش می‌یابد؟ $(Ca=40 g \cdot mol^{-1})$

$$RCOONH_4(l) + Ca^{2+}(aq) \rightarrow (RCOO)_2Ca(s) + NH_4^+(aq)$$

۱) ۲۴۰ ۲) ۵۶۰ ۳) ۴۸۰ ۴) ۳۲۰

۹۵- ۳/۰۵ گرم بنزوئیک اسید را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۱۲۵ میلی‌لیتر می‌رسانیم. برای خنثی کردن کامل این محلول به‌تقریب به چند میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید با $pH = 13/53$ نیاز است؟

$(H=1, C=12, O=16 : g \cdot mol^{-1}, 10^{0/53} = 3/4)$

۱) ۵۵/۹ ۲) ۶۶/۶ ۳) ۷۳/۵ ۴) ۸۳/۳

محل انجام محاسبات:

۹۶- کدام مطلب درست است؟

۱) آمونیاک بازی ضعیف ولی خورنده به‌شمار می‌آید که در لوله‌بازکن‌ها کاربرد دارد.

۲) گاز آزادشده از واکنش پودر لوله‌بازکن با آب را می‌توان از واکنش فلزهای قلیایی با آب نیز به‌دست آورد.

۳) در فرمول مولکولی جوش شیرین به‌ازای هر اتم فلز، پنج اتم نافلز وجود دارد.

۴) غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۰/۰۱ مولار سولفوریک اسید برابر ۰/۰۱ مولار است.

۹۷- در سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز A و M جهت حرکت کاتیون‌ها در دو سمت دیوارهٔ متخلخل به‌سمت نیم‌سلول A است. بر این اساس کدام مطلب درست است؟ $(E^\circ(A^{2+}(aq)/A(s) = -0/13V)$

الف) اگر emf سلول برابر ۰/۵ ولت باشد، پس پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌سلول آندی برابر $-0/3\,V$ ولت است.

ب) شمار الکترون‌های مبادله شده میان الکترودهای آندی و کاتدی برابر حاصل‌ضرب بار کاتیون $A^{2+}$ در بار کاتیون $M^{m+}$ است.

پ) قدرت اکسندگی $M^{m+}$ کمتر از قدرت اکسندگی $A^{2+}$ است.

ت) محلول $M^{2+}$ را می‌توان در ظرف فلزی از جنس فلز A نگهداری کرد.

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

۹۸- با توجه به واکنش زیر پس از موازنه کدام مطلب درست است؟

$$C_4H_8 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow C_2H_4O_2 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$$

۱) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد فراورده و واکنش‌دهنده برابر ۵ است.

۲) شمار الکترون‌های مبادله‌شده به‌ازای مصرف هر مول گونه اکسنده برابر ۶ است.

۳) مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های کربن برابر ۴۰ است.

۴) مجموع ضرایب مواد یونی در دو سمت معادله برابر است.

۹۹- با توجه به پتانسیل‌های کاهشی داده‌شده با وجود افزودن مقدار کافی از کدام فلز به محلول زردرنگ نمک وانادیم، فقط می‌توان به محلولی سبزرنگ از آن دست یافت؟

| | |
|---|---|
| $VO_2^+ + 2H^+ + e^- \rightarrow VO^{2+} + H_2O$ | $E^\circ = +1/00\,V$ |
| $VO^{2+} + 2H^+ + e^- \rightarrow V^{3+} + H_2O$ | $E^\circ = +0/34\,V$ |
| $V^{3+} + e^- \rightarrow V^{2+}$ | $E^\circ = -0/26\,V$ |
| $V^{2+} + 2e^- \rightarrow V$ | $E^\circ = -1/13\,V$ |
| $Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$ | $E^\circ = -2/37\,V$ |
| $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$ | $E^\circ = +0/8\,V$ |
| $Sn^{2+} + 2e^- \rightarrow Sn$ | $E^\circ = -0/14\,V$ |
| $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$ | $E^\circ = -0/76\,V$ |

۱) Mg
۲) Ag
۳) Sn
۴) Zn

محل انجام محاسبات:

۱۰۰- پاسخ پرسش‌های «الف»، «ب» و «پ» دربارهٔ فرایند برقکافت سدیم کلرید مذاب به‌ترتیب در کدام گزینه از راست به چپ به‌درستی بیان شده است؟

الف) هدف از انجام این فرایند، تولید کدام عنصر به روش صنعتی است؟

ب) جنس الکترودهای به کار رفته در این فرایند، یکسان است یا متفاوت؟

پ) برای کاهش نقطه ذوب سدیم کلرید از چه ترکیبی استفاده می‌شود؟

۱) سدیم- متفاوت- کلسیم کلرید
۲) کلر- متفاوت- کلسیم کربنات
۳) سدیم- یکسان- کلسیم کلرید
۴) کلر- یکسان- کلسیم کربنات

۱۰۱- چند مورد از ویژگی‌های بیان شده در مورد تمام جامدهای کووالانسی صدق می‌کند؟

- در حالت خالص رسانایی الکتریکی ندارند.
- موادی سخت و دیرگدازند.
- نیروی بین مولکولی در آن‌ها از نوع واندروالسی است.
- در انواع طبیعی آن‌ها یکی از دو اتم کربن و یا سیلیسیم وجود دارد.

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۱۰۲- نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب یونی حاصل از واکنش فلز $M$ و نافلز $A$ برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب منگنز (II) هیدروژن کربنات است. کدام مطلب درست است؟

۱) اگر هر دو عنصر $A$ و $M$ به دورهٔ سوم جدول تناوبی تعلق داشته باشند، آنگاه در ترکیب یونی حاصل از این دو عنصر، چگالی بار آنیون کمتر از چگالی بار کاتیون است.

۲) اگر هر دو عنصر $A$ و $M$ به دورهٔ چهارم جدول تناوبی تعلق داشته باشند، آنگاه هر دو عنصر به یقین از عنصرهای اصلی جدول به‌شمار می‌آیند.

۳) عنصر $A$ به گروه ۱۶ تعلق دارد و در لایه ظرفیت آن، ۶ الکترون با $l = 1$ وجود دارد.

۴) انرژی فروپاشی شبکه بلور ترکیب حاصل از این دو عنصر، بیشتر از انرژی فروپاشی شبکه بلور لیتیم فلوئورید است.

۱۰۳- کدام مطلب در مورد گازهای آلاینده خارج شده از اگزوز خودروهای بنزینی درست است؟

۱) همگی مولکول‌های ناقطبی هستند.

۲) با استفاده از مبدل‌های کاتالیستی می‌توان مقدار همه آن‌ها را کاهش داد.

۳) واکنش حذف آلاینده‌های کربن‌دار از نوع اکسایش- کاهش و همراه با آزاد شدن انرژی است.

۴) منشاء پیدایش این آلاینده‌ها سوختن ناقص بنزین و یا وجود ناخالصی در بنزین است.

۱۰۴- با توجه به واکنش تعادلی زیر که با کاهش سطح انرژی همراه است، چند مورد از عوامل نام برده شده سبب می‌شود که تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و مقدار ثابت تعادل نیز افزایش یابد؟

$$CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$$

الف) کاهش دما

ب) افزایش مقدار مول هریک از واکنش‌دهنده‌ها

پ) خارج کردن فراورده از مخلوط تعادلی

ت) افزایش فشار

ث) استفاده از کاتالیزگر مناسب

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۱۰۵- کدام مطلب نادرست است؟ $(H = ۱, C = ۱۲, Cl = ۳۵/۵ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) پارازایلن هیدروکربنی آروماتیک و ناقطبی است که مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن برابر ۱۰- است.

۲) از واکنش گازهای اتن و کلر گازی به‌دست می‌آید که جرم مولی آن برابر $۶۴/۵ g \cdot mol^{-۱}$ است.

۳) ترفتالیک اسید از اکسایش پارازایلن در مجاورت اکسیژن و کاتالیزگرهای مناسب به‌دست می‌آید.

۴) اتیل استات نوعی استر است که در هر مولکول آن شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی با شمار اتم‌های کربن برابر است.

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 سیدشاکری | 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 فرزامی |
| محمدحسین کشانی | فیزیک | منصور داودوندی | علی نعیمی- بهمن شاهمرادی-احمد رضوانی جمال خم‌خاجی- احمد مصلایی | ساناز دریکوندی |
| | شیمی | شهرام شاه‌پرویزی | ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور-شهرام شاه‌پرویزی مهداد ملاصالحی- محمدعلی توسلی‌فر- محمد احمدی | - |

**معاون تولید محتوا: علی الفتی** | **مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی**

# محصولات و خدمات سنجش و ارزشیابی گزینه دو

## ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

### آزمون آزمایشی

- آزمون های تستی جهت آمادگی در کنکور
- امکان برگزاری به صورت حضوری (با هماهنگی نمایندگی) و آنلاین
- ارائه آبَرکارنامه 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 هم‌سطح 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 تک‌درس
- امکان مرور و جمع بندی موضوعی و مبحثی
- ارائه کارنامه و گزارش‌ها در کمتر از ۲۴ ساعت

[redacted]

نمایندگی

داوطلبان کنکور