



# آزمون «۸ مهرماه ۱۴۰۱»

## اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

مدت پاسخ‌گویی دفترچه اجباری (دهم و یازدهم): ۱۱۵ دقیقه

مدت پاسخ‌گویی دفترچه اختیاری (دوازدهم): ۸۰ دقیقه

تعداد کل سوالات: ۱۵۰ سوال

**ریاضی هفتم**

نام درس	تعداد سوال	شماره سوال	زمان پاسخگویی
اجباری	۱	۱-۱۰	حسابان
	۲	۱۱-۲۰	هندسه
	۳	۲۱-۳۰	آمار و احتمال
	۴	۳۱-۴۰	فیزیک
	۵	۴۱-۵۰	شیمی
	۶	۵۱-۶۰	ریاضی
	۷	۶۱-۷۰	هندسه
	۸	۷۱-۸۰	فیزیک
	۹	۸۱-۹۰	شیمی
	۱۰	۹۱-۱۱۰	حسابان
اختیاری	۱۱	۱۱۱-۱۲۰	حسابان-آشنا
	۱۲	۱۲۱-۱۳۰	هندسه
	۱۳	۱۳۱-۱۴۰	ریاضیات گستته
	۱۴	۱۴۱-۱۵۰	فیزیک
	۱۵	۱-۱۵۰	جمع کل

جدیدآورندگان

نام درس	نام طراح
ریاضی پایه و حسابان ۲	رضا اکبری-سعید آذرخزین-میثم بهرامی جویا-حامد چوقادی-عادل حسینی-فرامرز سیهری-علی سلامت-علی اصغر شریفی علی شهرابی-نسترن صمدی-علی کردی-بغما کلاتریان-اکبر کلاه ملکی-محمد جواد محسنی-امیر محمودیان-علی مرشد رحمی مشتاق نظم-میلاد منصوری-ابراهیم نجفی-امین نصرالله-جهانبیخش نیکنام-پدرام نیکوکار
هندسه	امیرحسین ایومحبوب-علی ایمانی-سید محمد رضا حسینی-فرید-افشین خاصه خان-فرزانه خاکپاش-محمد خندان-فرشاد فرامرزی احمدرضا فلاج سهام مهدی بور-مجید محمدی نویسی-امیر وفاتی-سرژ یقیازاریان تبریزی
آمار و احتمال و ریاضیات گستته	امیرحسین ایومحبوب-علی ایمانی جواد حاتمی-سید محمد رضا حسینی-فرید-افشین خاصه خان-فرزانه خاکپاش-حسین خزابی سیدوحید ذوالفقاری-احمدرضا فلاج-مرتضی فهمی علوی-بلوکر مهدوی-محمد هجری
فیزیک	عباس اصغری-رضا امامی-زهرا آقامحمدی-امیرحسین برادران-ابوالفضل خالقی-میثم دشتیان-محمدعلی راست یمان-سجاد شهرابی فراهانی علی عاقی-علی قائمی-علیرضا گوشه-امیرحسین مجوزی-غلامرضا حاجی-آرش مروی-سیدعلی میرنوری-مجتبی نکویان
شیمی	مجتبی اسدزاده-حسن اسامیعیل زاده-نوید آرمات- قادر باخاری-فرزین بوستانی-محمد رضا پور جاوید-علی جدی-مسعود جعفری امیرحسین حسینی-حسن رحمتی کوکنده-محمد رضا زهرونده-رضا سیمیانی-میتا شرافتی بور-ساجد شیری-محمد عظیمیان زواره حسن لشکری-محمد حسن محمدزاده مقدم-سید محمد رضا میر قائمی-امین نوروزی-اکبر هرمند

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	ریاضی پایه و حسابان ۲	عادل حسینی	امیرحسین ایومحبوب	آمار و احتمال و ریاضیات گستته	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد	شیمی
گروه ویراستاری	علی ارجمند	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی	زهرا آقامحمدی	بازیگران یادا شیری	پاس راش محمد حسن محمدزاده مقدم	فیزیک
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ایومحبوب	امیرحسین ایومحبوب	امیرحسین ایومحبوب	بازیگران بازیگری نهایی	بابک اسلامی	امیرحسین عزیزی	شیمی
مسئول سازی	سمیه اسكندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	محمد رضا اصفهانی	محمد رضا اصفهانی	سید اسلامی	امیرحسین مسلمی	فیزیک

گروه فنی و تولید

محمد اکبری	مدیر گروه
نرگس غنیزاده	مسئول دفترچه
مسئول دفترچه، مادر گروه، مازیار شیروانی مقدم	گروه مستندسازی
میلاد سیاوشی	حروف نگار
سوران نعیمی	ناظر چاپ

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۱: کل کتاب

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانشآموزان اجباری است.

اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^3 - x - 3 = 0$  باشند، ریشه‌های کدامیک از معادله‌های زیر  $-3\alpha^3 - \beta^3$  و  $\alpha^3 - 3\beta^3$  هستند؟

$$x^3 - 7x + 9 = 0 \quad (2)$$

$$x^3 + 7x + 9 = 0 \quad (1)$$

$$x^3 + 7x - 9 = 0 \quad (4)$$

$$x^3 - 7x - 9 = 0 \quad (3)$$

اگر نقاط  $A(2, 3)$ ،  $B(6, 2k-3)$  و  $C(k, -1)$  رئوس مثلث قائم‌الزاویه  $\hat{A} = 90^\circ$  باشند، فاصله پای میانه وارد بر وتر

تا مبدأ مختصات کدام است؟

$$\sqrt{29} \quad (2)$$

$$\sqrt{26} \quad (1)$$

$$\sqrt{37} \quad (4)$$

$$\sqrt{34} \quad (3)$$

اگر  $f(x) = \frac{1}{\gamma x - b}$  و  $g(x) = \frac{f}{g}$  باشد، حاصل  $a+b$  کدام است؟

$$3 \quad (2)$$

$$\frac{5}{2} \quad (1)$$

$$-\frac{5}{4} \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

اگر  $f(x) = \frac{\gamma}{\Delta}x - 4$  و  $g(x) = x^3 + x$  باشد، مقدار  $(g^{-1} \circ f^{-1})(\lambda)$  کدام است؟

$$2 \quad (2)$$

$$1/5 \quad (1)$$

$$3 \quad (4)$$

$$2/5 \quad (3)$$

مجموع جواب‌های معادله  $\log_{\gamma}^{(\gamma x-1)} - \log_{(\gamma x-1)}^{\gamma} = 1$  کدام است؟

$$8 \quad (2)$$

$$\frac{17}{3} \quad (1)$$

$$6 \quad (4)$$

$$\frac{13}{3} \quad (3)$$



-۶ از به هم وصل کردن انتهای کمان‌های  $\frac{2\pi}{3}$ ،  $\frac{\pi}{3}$  و  $\frac{4\pi}{3}$  روی دایره مثلثاتی، مثلثی تشکیل می‌شود. مساحت این مثلث کدام است؟

$$\sqrt{3} \quad (۲) \quad ۱ \quad (۱)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۴) \quad \frac{1}{2} \quad (۳)$$

-۷ اگر  $\tan 15^\circ = \frac{\cos 285^\circ - \sin 255^\circ}{\sin 525^\circ - \sin 105^\circ}$  باشد، مقدار  $\frac{127}{73}$  کدام است؟

$$0/36 \quad (۲) \quad ۰/۲۷ \quad (۱)$$

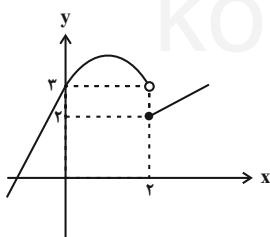
$$0/19 \quad (۴) \quad ۰/۱۴ \quad (۳)$$

-۸ ساده شده عبارت  $A = \frac{1}{\sin^2 22.5^\circ} + \frac{1}{\cos^2 22.5^\circ}$  کدام است؟

$$\frac{1}{8} \quad (۲) \quad ۸ \quad (۱)$$

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

-۹ نمودار تابع  $f$  در شکل زیر رسم شده است و تابع  $g(x) = \frac{x^r + mf(x)}{m[x] + f(x)}$  در  $x=2$  حد دارد. مجموع مقادیر قابل قبول برای  $m$  کدام است؟ ([ ]، نماد جزو صحیح است).



۱) صفر

-۱) ۲

۱) ۳

۲) ۴

-۱۰ تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{x+a}{x^r-a} & ; x < 2 \\ b+x & ; x \geq 2 \end{cases}$  در  $x=2$  پیوسته است. مقدار  $b$  کدام است؟

$$-\frac{23}{12} \quad (۲) \quad -\frac{3}{5} \quad (۱)$$

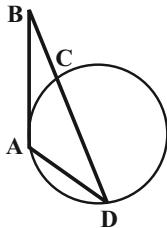
$$\frac{5}{3} \quad (۴) \quad \frac{7}{12} \quad (۳)$$



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هنده‌سی - کل کتاب

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانشآموزان اجباری است.

۱۱ - در شکل زیر  $AB = BD = 16$  و  $AD = 10$  است. اگر  $BA$  بر دایره مماس باشد، محیط مثلث  $ACD$  کدام است؟

۲۱ (۱)

۲۴ (۲)

۲۶ (۳)

۳۰ (۴)

۱۲ - دو دایره به شعاع‌های ۵ و ۸ و طول خط‌المرکزین ۱۳ داریم. اگر از مرکز دایره بزرگتر مماسی بر دایره کوچکتر رسم کنیم، طول

این مماس کدام است؟

۱۳ (۲)

۱۰ (۱)

۱۰/۵ (۴)

۱۲ (۳)

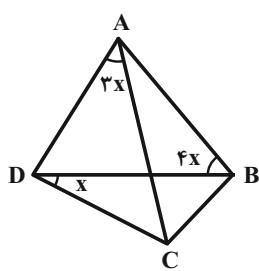
۱۳ - دو دایره  $C(O, 4)$  و  $C'(O', 3)$  مماس خارج هستند. فاصله مرکز دایره  $C$  از نقطه تماس مماس مشترک خارجی دو دایره بادایره  $C'$  کدام است؟

۹ (۲)

۸ (۱)

۱۲ (۴)

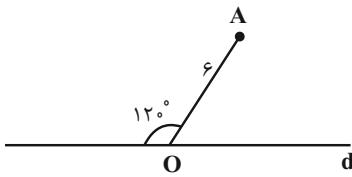
۱۰ (۳)

۱۴ - در شکل زیر چهارضلعی  $ABCD$  محاطی است. اندازه زاویه  $A$  چند برابر اندازه زاویه  $B$  است؟ $\frac{3}{7}$  (۱) $\frac{3}{5}$  (۲) $\frac{2}{3}$  (۳) $\frac{4}{7}$  (۴)

محل انجام محاسبات



۱۵- اگر  $A'$  بازتاب نقطه  $A$  نسبت به خط  $d$  باشد، مساحت مثلث  $OAA'$  کدام است؟



۹ (۱)

۹ $\sqrt{3}$  (۲)

۱۸ (۳)

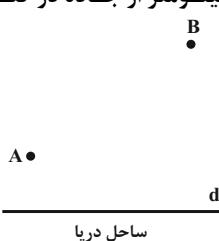
۱۸ $\sqrt{3}$  (۴)

۱۶- دایره  $C$  به مرکز  $O$  و شعاع ۲ و نقطه  $A$  را به فاصله ۶ از  $O$  در نظر می‌گیریم. تصویر دایره  $C$  را در تجانس به مرکز  $A$  و نسبت تجانس (-۳) دایره  $C'$  می‌نامیم. طول مماس مشترک داخلی دو دایره کدام است؟

۱۶ $\sqrt{2}$  (۲)۱۸ $\sqrt{2}$  (۴)۱۵ $\sqrt{2}$  (۱)۱۷ $\sqrt{2}$  (۳)

۱۷- مطابق شکل زیر، دو شهر  $A$  و  $B$  به فاصله ۱۰ کیلومتر از یکدیگر و به ترتیب به فاصله‌های ۳ و ۹ کیلومتر از ساحل دریا قرار

دارند. اگر بخواهیم جاده‌ای با کوتاه‌ترین طول ممکن بین این دو شهر احداث کنیم به گونه‌ای که ۳ کیلومتر از جاده در کنار ساحل باشد، طول این جاده کدام است؟



۱۵ (۲)

۱۷ (۴)

۱۴ (۱)

۱۶ (۳)

۱۸- در مثلث  $ABC$ ، اگر  $AC=10$ ،  $AB=6$  و  $\hat{A}=120^\circ$  باشد،  $\sin \hat{C}$  کدام است؟

 $\frac{\sqrt{185}}{14}$  (۴) $\frac{3}{14}$  (۳) $\frac{13}{14}$  (۲) $\frac{3\sqrt{3}}{14}$  (۱)

۱۹- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$ ،  $\hat{B}=90^\circ$ .  $AD$  نیمساز زاویه داخلی  $A$  است. اگر  $CD=4$  و  $BD=6$  باشد، طول  $AD$  کدام است؟

۲ $\sqrt{21}$  (۲)۴ $\sqrt{6}$  (۴)۴ $\sqrt{5}$  (۱)۳ $\sqrt{10}$  (۳)

۲۰- در مثلثی با اضلاع ۹، ۱۰ و ۱۷، طول بلندترین ارتفاع کدام است؟

۸ (۲)

۱۰ (۴)

۶ (۱)

۹ (۳)



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

آمار و احتمال - کل کتاب

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانشآموزان اجباری است.

۲۱- در جدول ارزش گزاره‌های زیر، ارزش ستون‌های خالی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$p$	$q$	$\sim p \vee q$	$p \wedge \sim q$	$p \Rightarrow (p \wedge q)$	
					ن

(۳) ن-ن-د-ن

(۱) ن-ن-د-ن

(۴) د-ن-ن-د

(۳) ن-د-ن-د

۲۲- کدامیک از گزینه‌های زیر الزاماً درست است؟

$$A \subseteq B, A \subseteq B' \Rightarrow B = \emptyset \quad (۱)$$

$$A - B \subseteq B - A \Rightarrow A = B \quad (۲)$$

$$A \cup B \subseteq A \cap B \Rightarrow A = B \quad (۳)$$

$$B - A \subseteq A \Rightarrow B = \emptyset \quad (۴)$$

۲۳- مجموعه  $(A - B) \cup (A \cap C)$  همواره با کدامیک از مجموعه‌های زیر برابر است؟

$$A - (B - C) \quad (۲)$$

$$(A - B) - C \quad (۱)$$

$$A - (B \cup C) \quad (۴)$$

$$(A \cap C) - B \quad (۳)$$

۲۴- اگر  $A = \{2, 5, x+1\}$  ،  $B = \{3, 2-y, 2z+3\}$  ،  $C = A \times B = B \times A$  باشد، بیشترین مقدار ممکن برای  $xyz$  کدام است؟

۳ (۲)

(۱) صفر

۷ (۴)

۵ (۳)

۲۵- فضای نمونه یک آزمایش تصادفی و  $S = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\}$  است. اگر  $C = \{a_4, a_5\}$  و  $B = \{a_1, a_2\}$  ،  $A = \{a_3\}$  باشد، احتمال پیشامد  $\{a_1\}$  کدام است؟

$$P(C) = \frac{1}{2} \quad P(B) = \frac{2}{5} \quad P(A) = \frac{1}{3}$$

$$\frac{2}{15} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{10} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{5} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{6} \quad (۳)$$



۲۶- در پرتاب دو تاس می‌دانیم مجموع اعداد رو شده مضرب عدد تاس اول است. با چه احتمالی مجموع اعداد رو شده برابر ۶ است؟

$$\frac{3}{14} \quad (2)$$

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

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

$$\frac{1}{5} \quad (3)$$

۲۷- از یک جعبه که شامل ۳ مهره قرمز، ۳ مهره آبی و ۲ مهره سفید است، دو مهره به تصادف و با جایگذاری بیرون می‌آوریم. با

کدام احتمال این دو مهره همنگ نیستند؟

$$\frac{11}{32} \quad (2)$$

$$\frac{23}{32} \quad (3)$$

$$\frac{9}{32} \quad (1)$$

$$\frac{21}{32} \quad (3)$$

۲۸- اگر واریانس داده‌های  $y + 2, 4, 4, x - 1, y$  برابر صفر باشد، واریانس داده‌های  $x, y, 5, 5$  کدام است؟

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

$$\frac{189}{64} \quad (3)$$

$$\frac{27}{16} \quad (1)$$

$$\frac{15}{8} \quad (3)$$

۲۹- در نمودار جعبه‌ای داده‌های آماری ۱۵، ۱۱، ۱۳، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۸، ۶، ۳، ۱۴، ۵، ۹ و ۱۷، میانگین داده‌های داخل و روی جعبه کدام است؟

$$11 \quad (2)$$

$$13 \quad (3)$$

$$10 \quad (1)$$

$$12 \quad (3)$$

۳۰- با انتخاب نمونه‌ای به اندازه  $n$  از جامعه‌ای با انحراف معیار ۴، فاصلۀ اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین جامعه به صورت [۱۱, ۱۳]

برآورد شده است. اندازه نمونه انتخاب شده کدام است؟

$$36 \quad (2)$$

$$144 \quad (3)$$

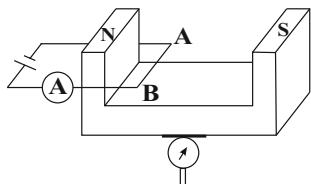
$$16 \quad (1)$$

$$64 \quad (3)$$





-۳۷ در شکل زیر آهنربا بر روی یک ترازو قرار دارد و سیم افقی AB به طول ۲۰cm عمود بر خطهای میدان مغناطیسی یکنواخت بین دو قطب معلق و در حال تعادل است و آمپرسنچ  $40A$  و ترازو  $F_1$  را نشان می‌دهد. با عوض کردن جای قطب‌های باتری عدد ترازو  $F_2$  خواهد شد. اگر اختلاف  $F_1$  و  $F_2$  برابر  $4N$  باشد، اندازه میدان مغناطیسی آهنربا چند واحد SI است؟



(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

-۳۸ سیمی فلزی به طول ۱۰ متر و مقاومت  $6\Omega$  را به صورت سیم‌لوله‌ای به قطر  $4\text{cm}$  و طول  $10\text{cm}$  درمی‌آوریم. اگر دو سر سیم‌لوله را به اختلاف پتانسیل  $30V$  وصل کنیم، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله چند گauss است؟

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$$

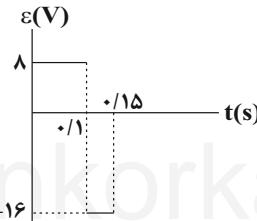
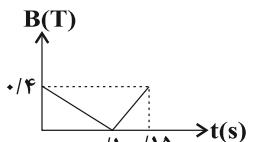
۵۰ (۴)

۵ (۳)

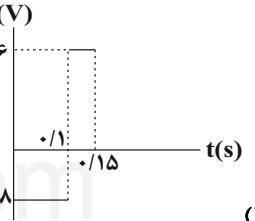
۲۵ (۲)

۲۵۰ (۱)

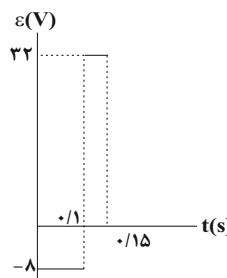
-۳۹ بیچه‌ای دارای  $800$  حلقه و مساحت سطح هر حلقه آن  $25\text{cm}^2$  است و طوری در یک میدان مغناطیسی قرار گرفته که خطهای میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچه‌اند. اگر نمودار میدان مغناطیسی بر حسب زمان مطابق شکل زیر باشد، نمودار نیروی حرکة القایی بر حسب زمان کدام است؟



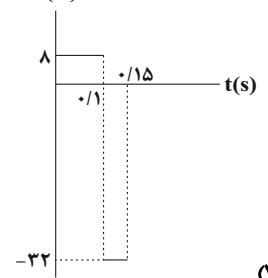
(۲)



(۱)

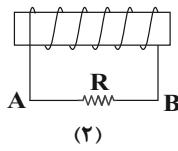


(۴)

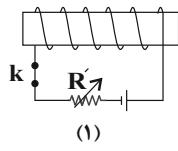


(۳)

-۴۰ در شکل زیر، در کدام یک از حالت‌های گفته شده و تغییر در مدار (۱)، جهت جریان القایی که از مقاومت R (در مدار ۲) عبور می‌کند، از A به B است؟



(۲)



(۱)

b فقط

c) هیچ‌کدام از حالت‌های a، b و

(a) باز کردن کلید

(b) افزایش مقاومت

(c) حرکت سیم‌لوله (۱) به طرف راست

(d) هر سه حالت a، b و

(e) a و

(f) c و a

(g) c و

(h) a

(i) b

(j) a و b

(k) a و c

(l) b و c

(m) a و d

(n) a و e

(o) a و f

(p) a و g

(q) a و h

(r) a و i

(s) a و j

(t) a و k

(u) a و l

(v) a و m

(w) a و n

(x) a و o

(y) a و p

(z) a و r

(aa) a و s

(bb) a و t

(cc) a و v

(dd) a و w

(ee) a و x

(ff) a و y

(gg) a و z

(hh) a و aa

(ii) a و bb

(jj) a و cc

(kk) a و dd

(ll) a و ee

(mm) a و ff

(nn) a و gg

(oo) a و hh

(pp) a و ii

(qq) a و jj

(rr) a و kk

(ss) a و ll

(tt) a و mm

(uu) a و nn

(vv) a و oo

(ww) a و pp

(xx) a و qq

(yy) a و rr

(zz) a و ss

(aa) a و tt

(bb) a و uu

(cc) a و vv

(dd) a و ww

(ee) a و xx

(ff) a و yy

(gg) a و zz

(hh) a و aa

(ii) a و bb

(jj) a و cc

(kk) a و dd

(ll) a و ee

(mm) a و ff

(nn) a و gg

(oo) a و hh

(pp) a و ii

(qq) a و jj

(rr) a و kk

(ss) a و ll

(tt) a و mm

(uu) a و nn

(vv) a و oo

(ww) a و pp

(xx) a و qq

(yy) a و rr

(zz) a و ss

(aa) a و tt

(bb) a و uu

(cc) a و vv

(dd) a و ww

(ee) a و xx

(ff) a و yy

(gg) a و zz

(hh) a و aa

(ii) a و bb

(jj) a و cc

(kk) a و dd

(ll) a و ee

(mm) a و ff

(nn) a و gg

(oo) a و hh

(pp) a و ii

(qq) a و jj

(rr) a و kk

(ss) a و ll

(tt) a و mm

(uu) a و nn

(vv) a و oo

(ww) a و pp

(xx) a و qq

(yy) a و rr

(zz) a و ss

(aa) a و tt

(bb) a و uu

(cc) a و vv

(dd) a و ww

(ee) a و xx

(ff) a و yy

(gg) a و zz

(hh) a و aa

(ii) a و bb

(jj) a و cc

(kk) a و dd

(ll) a و ee

(mm) a و ff

(nn) a و gg

(oo) a و hh

(pp) a و ii

(qq) a و jj

(rr) a و kk

(ss) a و ll

(tt) a و mm

(uu) a و nn

(vv) a و oo

(ww) a و pp

(xx) a و qq

(yy) a و rr

(zz) a و ss

(aa) a و tt

(bb) a و uu

(cc) a و vv

(dd) a و ww

(ee) a و xx

(ff) a و yy

(gg) a و zz

(hh) a و aa

(ii) a و bb

(jj) a و cc

(kk) a و dd

(ll) a و ee

(mm) a و ff

(nn) a و gg

(oo) a و hh

(pp) a و ii

(qq) a و jj

(rr) a و kk

(ss) a و ll

(tt) a و mm

(uu) a و nn

(vv) a و oo

(ww) a و pp

(xx) a و qq

(yy) a و rr

(zz) a و ss

(aa) a و tt

(bb) a و uu

(cc) a و vv

(dd) a و ww

(ee) a و xx

(ff) a و yy

(gg) a و zz

(hh) a و aa

(ii) a و bb

(jj) a و cc

(kk) a و dd

(ll) a و ee

(mm) a و ff

(nn) a و gg

(oo) a و hh

(pp) a و ii

(qq) a و jj

(rr) a و kk

(ss) a و ll

(tt) a و mm

(uu) a و nn

(vv) a و oo

(ww) a و pp

(xx) a و qq

(yy) a و rr

(zz) a و ss

(aa) a و tt

(bb) a و uu

(cc) a و vv

(dd) a و ww

(ee) a و xx

(ff) a و yy

(gg) a و zz

(hh) a و aa

(ii) a و bb

(jj) a و cc

(kk) a و dd

(ll) a و ee

(mm) a و ff

(nn) a و gg

(oo) a و hh

(pp) a و ii

(qq) a و jj

(rr) a و kk

(ss) a و ll

(tt) a و mm

(uu) a و nn

(vv) a و oo

(ww) a و pp

(xx) a و qq

(yy) a و rr

(zz) a و ss

(aa) a و tt

(bb) a و uu

(cc) a و vv

(dd) a و ww

(ee) a و xx

(ff) a و yy

(gg) a و zz

(hh) a و aa

(ii) a و bb

(jj) a و cc

(kk) a و dd

(ll) a و ee

(mm) a و ff

(nn) a و gg

(oo) a و hh

(pp) a و ii

(qq) a و jj

(rr) a و kk

(ss) a و ll

(tt) a و mm

(uu) a و nn

(vv) a و oo

(ww) a و pp

(xx) a و qq

(yy) a و rr

(zz) a و ss

(aa) a و tt

(bb) a و uu

(cc) a و vv

(dd) a و ww

(ee) a و xx

(ff) a و yy

(gg) a و zz

(hh) a و aa

(ii) a و bb

(jj) a و cc

(kk) a و dd

(ll) a و ee

(mm) a و ff

(nn) a و gg

(oo) a و hh

(pp) a و ii

(qq) a و jj

(rr) a و kk

(ss) a و ll



C  
Si  
Ge  
Sn  
Pb

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانشآموزان اجباری است.

-۴۱ با توجه به عنصرهای روبه رو همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز.....

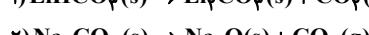
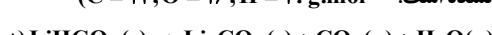
(۱) اتم عنصرهای نافلزی و شبه فلزی در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

(۲) در آرایش الکترونی اتم آن‌ها، شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین زیرلایه با نخستین زیرلایه اشغال شده یکسان است.

(۳) خواص فیزیکی و شیمیایی یکسانی داشته و خواص فیزیکی آنها بیشتر شبه فلزهای است.

(۴) با افزایش شعاع اتمی در این گروه، خصلت فلزی و شمار زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون افزایش می‌یابد.

-۴۲ بر اثر تجزیه مخلوطی حاوی مول‌های برابری از  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  و  $\text{LiHCO}_3$ ،  $26/4\text{ g}$  گاز  $\text{CO}_2$  و  $4/5\text{ g}$  بخار آب تولید می‌شود. بازده درصدی واکنش اول چند برابر بازده درصدی واکنش دوم است؟ (معادله‌ها موازن نشده است.)  
(C = 12, O = 16, H = 1 : g.mol<sup>-1</sup>)



۴ (۴)

۳/۴ (۳)

۲ (۲)

۱/۵ (۱)

-۴۳ همه موارد زیر نادرست‌اند، به جز: (H = 1, C = 12 : g.mol<sup>-1</sup>)

(۱) ترکیب «۴-اتیل-۲-دی‌متیل‌هگزان»، با ترکیب  $\text{C}_7\text{CH}_3\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}_2\text{CH}_3$  (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CCH<sub>2</sub>CH(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> ایزومر است.

(۲) اگر به جای اتم‌های هیدروژن در اتان، یک گروه اتیل و ۵ گروه متیل قرار دهیم، فرمول پیوند - خط ترکیب به دست آمده به صورت روبرو است.



(۳) نام «۵-برمو-۱-کلورو پنتان» می‌تواند نام درستی برای یک ترکیب آلی باشد.

(۴) بیش از ۹۰ درصد جرم ترکیب «۲، ۲، ۳-ترامتیل‌پنتان» را اتم‌های کربن تشکیل می‌دهد و با نونان ایزومر است.

-۴۴ اگر آنتالپی سوختن گرافیت برابر  $-393\text{ kJ}$  - کیلوژول بر مول باشد، ارزش سوختی این ماده چند کیلوژول بر گرم است و برای تأمین گرمای لازم برای تجزیه  $171\text{ g}$  آلومینیم سولفات با خلوص  $80\%$  مطابق واکنش زیر، چند گرم گرافیت باید سوزانده شود؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)  
(C = 12, Al = 27, S = 32, O = 16 : g.mol<sup>-1</sup>)

(از گرمای جذب شده توسط ناخالصی‌های آلومینیم سولفات صرف نظر کنید.)



۶/۴، ۳/۱/۷۵ (۴)

۴/۶، ۳/۲/۷۵ (۳)

۶/۴، ۳/۲/۷۵ (۲)

۴/۶، ۳/۱/۷۵ (۱)

-۴۵ اگر میانگین آنتالپی پیوند H-C به اندازه  $-50\text{ kJ.mol}^{-1}$  از میانگین آنتالپی پیوند O-H کمتر و میانگین آنتالپی پیوند

C=O به اندازه  $-302\text{ kJ.mol}^{-1}$  از میانگین آنتالپی پیوند O=O بیشتر باشد،  $\Delta H$  واکنش زیر برابر چند کیلوژول است؟



-۸۳۲ (۴)

-۸۰۴ (۳)

-۷۸۴ (۲)

-۷۵۶ (۱)

-۴۶ در دو ظرف A و B به طور همزمان و در شرایط یکسان مقدار  $100\text{ میلی‌لیتر}$  محلول  $20\text{ مولار}$  آب اکسیژن (هیدروژن اکسید) قرار داده شده است، اگر به ظرف A چند قطره پتاسیم یدید اضافه شود، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

● نمودار تغییرات حجم گاز حاصل در دو ظرف به صورت روبرو است:

● با گرم کردن محلول‌ها، واکنش در ظرف A با سرعت بیشتری پیش می‌رود.

● در صورت تکرار آزمایش با همان حجم محلول  $1/10\text{ مولار}$ ، گرمای آزاد شده به نصف کاهش خواهد یافت.

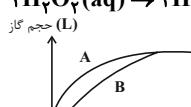
● سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در ظرف A، قطعاً بیشتر از سرعت متوسط تولید  $\text{H}_2\text{O}$  در ظرف B است.

۴ (۴)

۳ (۳)

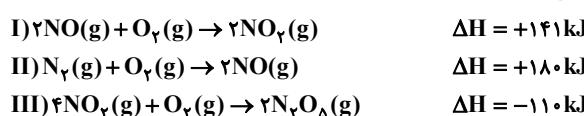
۲ (۲)

۱ (۱)





-۴۷ با توجه به واکنش‌های زیر، اگر ۲۰۰ گرم  $N_2O_5$  با خلوص ۷۵ درصد در اثر واکنش:  $2N_2O_5(g) \rightarrow 2N_2(g) + 5O_2(g)$  تجزیه شود، به تقریب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (بازدۀ این واکنش ۸۰ درصد است و  $N = 14, O = 16: g/mol^{-1}$ )



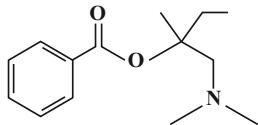
۲۹۵/۵ (۴)

۳۵۲/۶ (۳)

۲۸۲/۵ (۲)

۳۶۹/۴ (۱)

-۴۸ چند مورد از مطالب داده شده، درباره ماده‌ای با ساختار زیر درست است؟ ( $C = 12, H = 1: g/mol^{-1}$ )



(آ) درصد جرمی اتم‌های کربن ۸ برابر درصد جرمی اتم‌های هیدروژن است.

(ب) پیوند اشتراکی بین اتم‌ها در ساختار آن وجود دارد.

(پ) شمار الکترون‌های ناپیوندی در آن، برابر با شمار الکترون‌های پیوندی در مولکول نیتریک اسید است.

(ت) مولکول‌های این ترکیب، یک گروه عاملی مشترک با مولکول ویتامین (ث) دارند و هر دو ترکیب می‌توانند با مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی ایجاد کنند.

(ث) این مولکول می‌تواند از سمت گروه عاملی آمینی خود با کربوکسیلیک اسیدها واکنش بدهد.

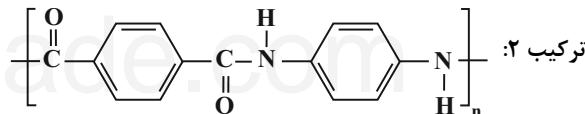
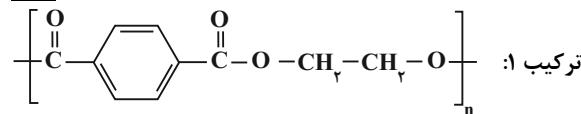
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

-۴۹ درباره دو ترکیب زیر، همه گزینه‌های زیر درست هستند، به جز: ( $C = 12, H = 1, O = 16, N = 14: g/mol^{-1}$ )



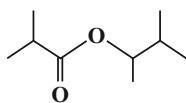
(۱) ترکیب‌های (۱) و (۲) به ترتیب از دسته پلی‌استرها و پلی‌آمیدها هستند.

(۲) ترکیب (۲)، از دی‌آمین و دی‌اسید و ترکیب (۱) از دی‌الکل و دی‌اسید ساخته شده است.

(۳) تفاوت مجموع شمار پیوندهای موجود در یک مولکول از مونومرهای تشکیل‌دهنده ترکیب (۱)، در مقایسه با ترکیب (۲)، برابر ۱۱ است.

(۴) تفاوت مجموع جرم مولی مونومرهای سازنده این دو ترکیب برابر ۴۶ گرم بر مول است.

-۵۰ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ ( $N = 14, C = 12, Cl = 35/5, F = 19, H = 1, O = 16: g/mol^{-1}$ )



(آ) درصد جرمی کربن در وینیل کلرید بیشتر از درصد جرمی کربن در تترافلورواتن است.

(ب) در اثر آبکافت استر رو به رو، جرم برابری از فراورده‌ها تولید می‌شود.

(پ) درصد جرمی اکسیژن در آمید حاصل از واکنش ساده‌ترین آمین و بنزوئیک اسید، به تقریب برابر ۲/۱۳٪ است.

(ت) پلی‌استرها فقط از واکنش دی‌اسیدها با دی‌الکل‌ها تولید می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

## ریاضی ۱- کل کتاب

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانشآموزان اجباری است.

- ۵۱- یک کتاب فروشی اینترنتی برای فروش کتاب‌های کمک درسی ریاضی (۱) و هندسه (۱) در یک روز خاص ۱۴۰ نفر مراجعه کننده داشته است. ۸۰ نفر کتاب کمک درسی ریاضی (۱) و ۳۰ نفر کتاب کمک درسی هندسه (۱) خریداری کردند و ۵۰ نفر هیچ کتابی نخریدند. چند نفر فقط کتاب کمک درسی ریاضی (۱) خریدند؟

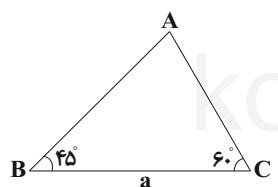
۶۰ (۲)

۷۰ (۱)

۴۰ (۴)

۵۰ (۳)

- ۵۲- با اضافه کردن یک مقدار ثابت به هر یک از عددهای ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ سه عدد حاصل با همین ترتیب (از راست به چپ) تشکیل دنباله هندسی می‌دهند، قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟

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

- ۵۳- مساحت مثلث مقابله بر حسب a، کدام است؟

$$\frac{a^2}{2(1+\sqrt{3})} \quad (۱)$$

$$\frac{\sqrt{3}a^2}{1+\sqrt{3}} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{3}a^2}{2(1+\sqrt{3})} \quad (۳)$$

$$\frac{a^2}{1+\sqrt{3}} \quad (۴)$$

- ۵۴- حاصل عبارت  $\frac{\sqrt{5+2}}{2} \times (\sqrt{5}-\sqrt{3}) \frac{1}{\sqrt{5-2}}$  کدام است؟

 $2\sqrt{5}$  (۲)

(۱)

۱۶ (۴)

 $4\sqrt{5}$  (۳)



- ۵۵ - اگر مجموعه جواب نامعادله  $x + 5 < 1 - x < 1 - 3x + a$  بازه  $(a, b)$  باشد، مجموعه جواب نامعادله  $|3x + a| < b + 1$  کدام است؟

$$\left(\frac{1}{3}, 1\right) \quad (2)$$

$$\left(-\frac{1}{3}, 1\right) \quad (1)$$

$$\left(-\frac{1}{3}, 1\right) \quad (4)$$

$$\left(-\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right) \quad (3)$$

- ۵۶ - رابطه  $\{(x+2, x^2), (-x, x^2), (x+2, x^2+2x), (2-2x, x)\}$  به ازای چند مقدار  $x$  تابع است؟

۱ (۲)

(۱) هیچ مقدار

۳ (۴)

۲ (۳)

- ۵۷ - از بین  $n$  کتاب ریاضی و  $n-1$  کتاب شیمی، به ۱۶ حالت می‌توانیم ۲ کتاب هم‌مبحث را انتخاب کنیم. به چند طریق می‌توانیم ۳

کتاب از مجموع کتاب‌ها انتخاب کنیم؟

۱۲۰ (۲)

۸۴ (۱)

۱۰ (۴)

۵۶ (۳)

- ۵۸ - چند عدد سه رقمی وجود دارد که «یکان > دهگان ≥ صدگان» باشد؟

۱۲۰ (۲)

۹۰ (۱)

۱۶۵ (۴)

۱۴۵ (۳)

- ۵۹ - در جعبه‌ای ۵ مهره آبی و ۴ مهره قرمز وجود دارد. اگر از این جعبه ۳ مهره به تصادف خارج کنیم، با کدام احتمال دقیقاً ۲ مهره

همرنگ هستند؟

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

$$\frac{5}{6} \quad (1)$$

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

$$\frac{5}{7} \quad (3)$$

- ۶۰ - در ظرفی ۳ مهره آبی و تعدادی مهره سبز داریم. به تصادف ۲ مهره از این ظرف خارج می‌کنیم. اگر احتمال همنگ‌بودن دو مهره

$\frac{1}{2}$  باشد، تعداد مهره‌های سبز کدام می‌تواند باشد؟

۶ (۲)

۸ (۱)

۵ (۴)

۷ (۳)



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

## هندسه ۱ - کل کتاب

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانشآموزان اجباری است.

۶۱ - در مثلث  $ABC$  نیمساز داخلی زوایه  $A$  باشد، کدام نامساوی همواره درست است؟

$AC > AD > CD \text{ (۲)}$

$AC > CD > AD \text{ (۱)}$

$CD > AC > AD \text{ (۳)}$

$AD > AC > CD \text{ (۴)}$

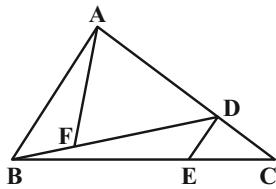
۶۲ - در مثلث  $ABC$  به اضلاع  $AB = ۳$  و  $AC = ۱۰$  و  $BM = ۴$  و میانه  $BC = ۴$ ، محل برخورد ارتفاع‌های مثلث کجا قرار دارد؟

(۲) بیرون مثلث

(۱) درون مثلث

(۳) روی ضلع بزرگتر مثلث

(۴) روی یکی از رؤوس مثلث

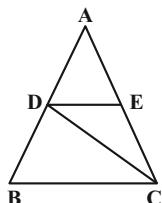
۶۳ - در شکل زیر دو مثلث  $ABF$  و  $BDE$  هم مساحت‌اند. اگر  $\frac{BF}{BD} = \frac{3}{2}$  و  $AD = ۳DC$  باشد، نسبت کدام است؟

$\frac{2}{7} \text{ (۲)}$

$\frac{1}{3} \text{ (۱)}$

$\frac{1}{4} \text{ (۳)}$

$\frac{1}{5} \text{ (۴)}$

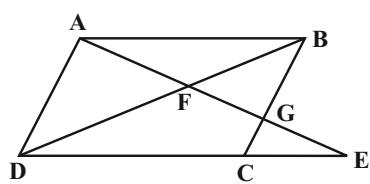
۶۴ - در شکل زیر، اگر  $CDE$  کدام است؟  $S_{BDC} = ۳$  و  $S_{ADE} = ۴$ ،  $DE \parallel BC$ 

$\frac{3}{2} \text{ (۲)}$

$\frac{5}{3} \text{ (۱)}$

$\frac{5}{2} \text{ (۳)}$

$2 \text{ (۴)}$

۶۵ - در شکل زیر  $ABCD$  متوازی‌الاضلاع،  $CE = ۲$  و  $AB = ۲AD = ۱۰$  است. اندازه  $BG$  کدام است؟

$\frac{25}{6} \text{ (۱)}$

$\frac{15}{4} \text{ (۲)}$

$\frac{24}{5} \text{ (۳)}$

$4 \text{ (۴)}$

محل انجام محاسبات



۶۶- در چهارضلعی  $ABCD$ ، امتداد اضلاع غیرمجاور  $AD = 6$  و  $BC = 10$  بر هم عمودند. مساحت چهارضلعی حاصل از وصل

کردن وسطهای دو قطر چهارضلعی  $ABCD$  و وسطهای اضلاع  $AB$  و  $CD$  کدام است؟

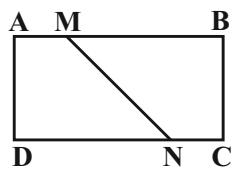
۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۳۰ (۴)

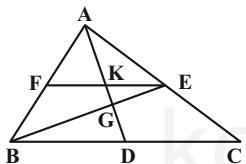
۲۵ (۳)

۶۷- در مستطیل  $ABCD$ ، نسبت مساحت ذوزنقه  $AMND$  به مساحت ذوزنقه  $BMNC$  کدام است؟

 $\frac{19}{17}$  (۲) $\frac{13}{11}$  (۱) $\frac{31}{29}$  (۴) $\frac{29}{27}$  (۳)

است؟

۶۸- در شکل زیر نقاط  $D$ ،  $E$  و  $F$  وسطهای اضلاع مثلث  $ABC$  هستند. اگر  $KG = 3$  باشد، طول  $AD$  کدام است؟



۱۲ (۲)

۹ (۱)

۱۸ (۴)

۱۵ (۳)

۶۹- صفحه  $P$  کره‌ای به مرکز  $O$  را قطع کرده است. اگر مساحت سطح مقطع حاصل  $64\pi$  و فاصلۀ مرکز کره تا صفحۀ  $P$  برابر ۶

باشد، شعاع کره کدام است؟

۱۲ (۲)

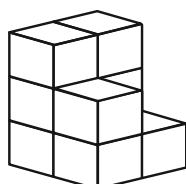
۱۰ (۱)

۱۵ (۴)

۱۲/۵ (۳)

۷۰- ۹ مکعب مطابق شکل کنار یکدیگر و روی زمین قرار گرفته‌اند. اگر روی تمام وجهه این مکعب‌ها حرف  $A$  نوشته شود، چند حرف

قابل مشاهده خواهد بود؟



۲۶ (۲)

۲۴ (۱)

۳۰ (۴)

۲۸ (۳)



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

## فیزیک ۱- کل کتاب

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانشآموزان اجباری است.

۷۱- اگر در رابطه فیزیکی  $A = \frac{B}{C} + \frac{D}{B}$ ، کمیت A بر حسب نیوتون (N) و کمیت B بر حسب متر (m) باشد، یکی کمیت

$$\frac{1}{\sqrt{C \times D}} \text{ کدام است؟}$$

$$\frac{m}{N^2}$$

$$\frac{N}{m^2}$$

$$\frac{1}{m}$$

$$\frac{1}{N}$$

۷۲- چگالی مایع B،  $\frac{4}{5}$  برابر چگالی مایع A است و حجم ۲۰۰ گرم از مایع A برابر با ۶۵۰ سانتیمتر مکعب است. حجم ۳۲ گرم

از مایع B چند سانتیمتر مکعب است؟

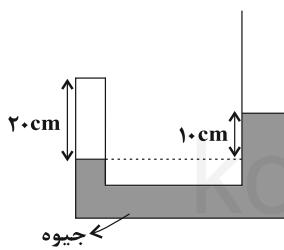
$$130$$

$$150$$

$$250$$

$$3250$$

۷۳- در لوله U شکل زیر مقداری گاز کامل در سمت چپ لوله محبوس شده است و مساحت مقطع لوله در سمت راست دو برابر مساحت مقطع لوله در سمت چپ است. به شاخه سمت راست چند سانتیمتر جیوه اضافه کنیم تا فشار پیمانهای گاز ۳ برابر

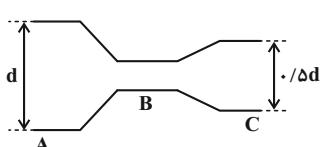
شود? (P<sub>b</sub> = ۷۰ cmHg و دما ثابت است).

$$30$$

$$28$$

$$32$$

$$26$$

۷۴- درون محفظه شکل زیر، آب به صورت لایه‌ای جریان دارد. در این صورت فشار آب در حال حرکت از مقطع A به قطر d تا مقطع C به قطر  $5d$  می‌باشد و تندی جریان آب در مقطع C برابر تندی جریان آب در مقطع A است.

(۱) ابتدا افزایش و سپس کاهش - ۲

(۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش - ۴

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش - ۴

(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش - ۲

۷۵- اتومبیلی در مسیری افقی در حال حرکت است و تندی آن در مدت ۱۵ ثانیه از  $1 \frac{m}{s}$  به  $5 \frac{m}{s}$  می‌رسد. چند ثانیه طول می‌کشدتا با همان توان، تندی اتومبیل از  $6 \frac{m}{s}$  به  $10 \frac{m}{s}$  برسد؟ (نیروی اصطکاک ناچیز است).

$$15$$

$$49/2$$

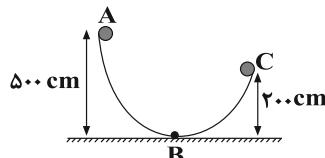
$$40$$

$$98/4$$



- ۷۶- مطابق شکل گلوله‌ای از نقطه A بدون تنیدی اولیه به پایین می‌لغزد و در نقطه C متوقف می‌شود. اگر کار نیروی اصطکاک در

مسیر AB،  $1/5$  برابر کار نیروی اصطکاک در مسیر BC باشد، تنیدی جسم در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



۸ (۱)

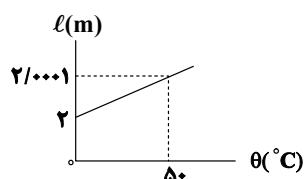
۶۴ (۲)

 $2\sqrt{5}$  (۳)

۸۰ (۴)

- ۷۷- نمودار تغییرات طول بر حسب دمای یک میله فلزی مطابق شکل زیر است. اگر دمای کره توپری به قطر ۱۰ cm از جنس همین

فلز را  $40^{\circ}C$  افزایش دهیم، حجم کره چند میلی‌متر مکعب افزایش می‌یابد؟ ( $\pi = 3$ )



۶۰ (۱)

۶ (۲)

۱۲۰ (۳)

۱۲ (۴)

- ۷۸- درون دو ظرف A و B، مقداری آب با دمای  $30^{\circ}C$  وجود دارد. یک گرمکن الکتریکی با توان گرمایی معین، می‌تواند در مدت

زمان ۱۵ دقیقه، دمای آب ظرف‌ها را به ترتیب  $20^{\circ}C$  و  $32^{\circ}C$  بالا ببرد. اگر همه آب دو ظرف A و B را در ظرف خالی C

بریزیم، همان گرمکن، دمای آب ظرف C را در مدت  $19/5$  دقیقه، چند درجه سلسیوس افزایش می‌دهد؟ (از اتصال انرژی

صرف نظر شود و گرمایی به ظرف‌ها منتقل نمی‌شود).

(۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

- ۷۹- در رابطه قانون اول ترمودینامیک برای یک فرایند ایستاوار، ( $\Delta U = Q + W$ )، کمیت‌های W و Q به ترتیب از راست به چپ چه

چیزهایی را نشان می‌دهند؟

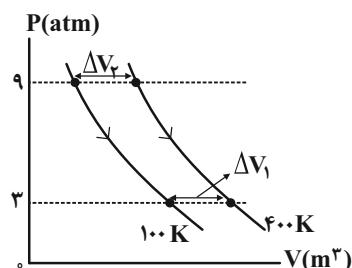
(۱) کاری که دستگاه انجام می‌دهد و گرمایی که دستگاه می‌گیرد.

(۲) کاری که روی دستگاه انجام می‌شود و گرمایی که دستگاه می‌گیرد.

(۳) کاری که روی دستگاه انجام می‌شود و گرمایی که دستگاه از دست می‌دهد.

(۴) کاری که دستگاه انجام می‌دهد و گرمایی که دستگاه از دست می‌دهد.

- ۸۰- نمودار دو فرایند همدما مجزا که مقدار معینی گاز کامل در دو دمای متفاوت طی



می‌کند، مطابق شکل مقابل است. نسبت  $\frac{\Delta V_2}{\Delta V_1}$  کدام است؟

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



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

## شیوه ۱ - کل کتاب

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانشآموزان اجباری است.

-۸۱ همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز.....

- (۱) برخی دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب همراه بوده و طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است.  
 (۲) اولین عناصری که پس از پدید آمدن ذره‌های زیراتومی پا به عرصه جهان گذاشتند، همان دو عنصر فراوان‌تر سیاره مشتری بودند.  
 (۳) نسبت شمار رادیوایزوتوپ (های) طبیعی هیدروژن به ایزوتوپ‌های ساختگی آن برابر  $\frac{1}{25}$  است.

(۴) در یک نمونه طبیعی از عنصر لیتیم، ایزوتوپی از لیتیم که در آن نسبت  $\frac{Z}{N}$  بیشتر است، درصد فراوانی بیشتری دارد.

-۸۲ عنصر M در حالت آزاد به صورت مولکول‌های دو اتمی بوده و جرم  $^{30}M \times 10^{18}$  مولکول آن برابر  $0.805 \text{ g}$  است. اگر عنصر M دارای دو ایزوتوپ  $M^8$  و  $M^{12}$  باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر چند برابر درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر است؟  
 (عدد جرمی را هم‌از جرم اتمی در نظر بگیرید).

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

-۸۳ چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد عناصر با نمادهای A<sub>۲۵</sub> و B<sub>۱۵</sub> درست است؟

- برای رسم آرایش الکترونی فشرده اتم B<sub>۱۵</sub> از گاز نجیب Kr<sub>۱۶</sub> استفاده می‌شود.

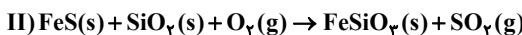
- اتم A<sub>۲۵</sub> در شرایط مناسب به یون پایدار A<sup>+</sup> تبدیل می‌شود.

- فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از واکنش اتم A<sub>۲۵</sub> با B<sub>۱۵</sub> به صورت AB<sub>۲</sub> است.

- نسبت تعداد الکترون‌های با n=۳ به تعداد الکترون‌های با n=۲ در اتم A<sub>۲۵</sub>، برابر  $\frac{2}{25}$  است.

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

-۸۴ کدام گزینه نادرست است؟ (واکنش‌ها موازن‌شوند).



- (۱) مجموع ضرایب مواد فراورده در واکنش (I)،  $1/5$  برابر مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌های جامد واکنش (II) است.

- (۲) با انجام واکنش (I) در یک ظرف در بسته، فشار داخل ظرف افزایش می‌یابد و شرط شروع واکنش، فراهم نمودن فشار ۵۰ اتمسفری است.

- (۳) انجام واکنش (II) و ورود گاز تولیدی به هواکره، می‌تواند باعث ایجاد باران اسیدی شود.

- (۴) تفاوت مجموع ضرایب فراوردها و واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II)، برابر مجموع اتم‌ها در یک مولکول فسفر تری‌یدید است.

-۸۵ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به شمار انواع عنصرها در هر واحد فرمولی آ蒙یوم سولفات، بزرگ‌تر از همین نسبت در مس (II) نیترات است.

- در تقطیر جزء‌به‌جزء هوای مایع با دمای  $-200^\circ C$ ، به ترتیب گازهای هلیم، نیتروژن، آرگون و اکسیژن از ستون تقطیر خارج می‌شوند.

- فقط گازهایی که دارای مولکول‌های قطبی هستند، در آب حل می‌شوند.

- با انجام واکنش (O<sub>۲</sub>(g) + O(g) → ۲O<sub>۳</sub>(g)) در لایه اوزون، انرژی آزاد می‌شود.

- در ارتفاع بالاتر از ۷۵ کیلومتر از سطح زمین، همه گازهای موجود در هواکره به دلیل تابش‌های پرانرژی به صورت یون درمی‌آیند.

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



-۸۶ از واکنش بین  $N_2O_4$  و  $KI$  طبق معادله زیر برای تولید گاز  $NO$  استفاده می‌شود:



از واکنش  $\frac{55}{2}$  گرم  $N_2O_4$  با مقدار کافی  $KI$ , چند لیتر گاز  $NO$  در شرایط STP تولید می‌شود و برای تولید همین مقدار  $NO$ , چند

گرم گاز آمونیاک باید با مقدار کافی  $O_2$  در شرایط STP مطابق معادله زیر واکنش دهد؟ ( $N = 14, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$ )  
 $NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + H_2O(l)$

$$(1) ۵/۱ - ۱۳/۴۴ \quad (2) ۵/۱ - ۶/۷۲ \quad (3) ۱۰/۲ - ۱۳/۴۴ \quad (4) ۱۰/۲ - ۶/۷۲$$

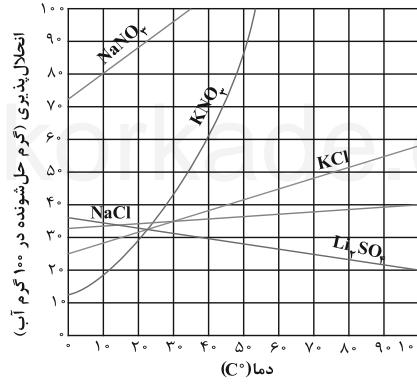
-۸۷ مخلوطی از گازهای  $SO_2$  و  $NO$  به جرم  $256$  گرم, در دمای معین, حجمی معادل  $\frac{5}{2}$  لیتر را اشغال می‌کند, اگر در این مخلوط درصد جرمی عنصر اکسیژن برابر با  $\frac{56}{256} = 25\%$  باشد, فشار مخلوط گازی برابر با چند اتمسفر است؟ (در شرایط آزمایش, هر مول گاز, فشاری معادل  $\frac{1}{3}$  اتمسفر دارد.) ( $S = 32, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

$$(1) ۰/۷ \quad (2) ۱/۵ \quad (3) ۱/۰۵ \quad (4) ۲/۱$$

-۸۸ در یک واحد صنعتی روزانه از  $5$  مخزن آب مکعبی شکل به ضلع  $4$  متر استفاده می‌شود. اگر غلظت یون کلرید در هریک از این مخازن برابر  $142 ppm$  باشد; مقدار کل کلسیم کلرید حل شده در آب درون این مخازن روزانه در حدود چند کیلوگرم است؟  
 چگالی آب را  $1g.mL^{-1}$  در نظر بگیرید. ( $Ca = 40, Cl = 35, Na = 5 : g.mol^{-1}$ )

$$(1) ۷۱ \quad (2) ۷/۱ \quad (3) ۱۴۲ \quad (4) ۱۴/۲$$

-۸۹ محلول سیرشده‌ای از نمک  $KNO_3$  را از دمای  $34^\circ C$  تا  $45^\circ C$  سرد می‌کنیم. از انحلال رسوب تشکیل شده در  $30$  گرم آب با دمای  $52^\circ C$  محلول سیرشده حاصل می‌شود. در محلول سیرشده اولیه, اختلاف جرم آب و  $KNO_3$  چند گرم است؟



$$(1) ۷۶/۵ \quad (2) ۴۰/۵ \quad (3) ۲۰۲/۵ \quad (4) ۱۹۳/۵$$

-۹۰ چند مورد از مطالب زیر درباره مولکولهای اتانول و استون درست است؟

● هر دو ترکیب جزو حللهای آلی اکسیژن دار هستند.

● از بین این دو, تنها استون می‌تواند با آب بیوند هیدروژنی برقرار نماید.

● از اتانول در صنایع آرایشی و بهداشتی و از استون به عنوان حلal برخی چربی‌ها, رنگ‌ها و لاک‌ها, استفاده می‌شود.

● تفاوت شمار پیوندهای کووالانسی در مولکول آن‌ها برابر  $2$  است.

● مجموع شمار اتم‌های کربن در فرمول شیمیایی اتانول و استون, برابر شمار اتم‌های کربن در فرمول شیمیایی هگزان است.

$$(1) ۲ \quad (2) ۳ \quad (3) ۴ \quad (4) ۵$$

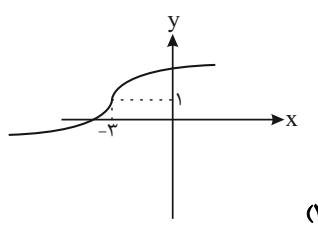
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۳: تابع + مثلثات: صفحه‌های ۱ تا ۴۴

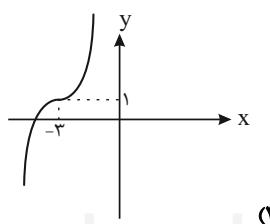
پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانشآموزان اختیاری است.

- ۹۱- نقطه A(۳,۱) روی نمودار تابع  $f$  به نقطه A' روی نمودار تابع  $g(x) = f(1-2x) - 3$  تبدیل می‌شود. فاصله این دو نقطه از هم کدام است؟

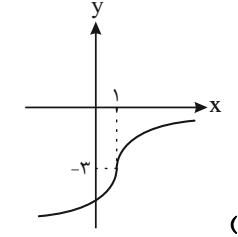
۵ (۴)

 $\sqrt{13}$  (۳) $\sqrt{17}$  (۲)۲ $\sqrt{5}$  (۱)

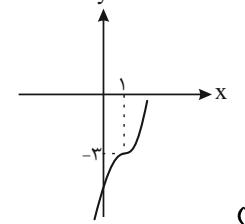
(۲)



(۴)



(۱)



(۳)

- ۹۲- نمودار وارون تابع  $y = (x+3)^3 + 1$  کدام است؟

 $y = \sqrt{(gof)(x)}$ 

- ۹۳- اگر  $g(x) = 3x+5$  و  $f(x) = x^3 + 4x^2 + 2x + 9$  باشد که از مبدأ مختصات می‌گذرد، دامنه تابع  $y = \sqrt{(gof)(x)}$  کدام است؟

[۰, +\infty) (۴)

(-\infty, -\frac{5}{3}] (۳)

(-\infty, ۰] (۲)

[-\frac{5}{3}, +\infty) (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

- ۹۴- طول بازه جواب نامعادله  $9^{3-x^2} \geq 9^x$  کدام است؟

۲۰ (۴)

۱۰ (۳)

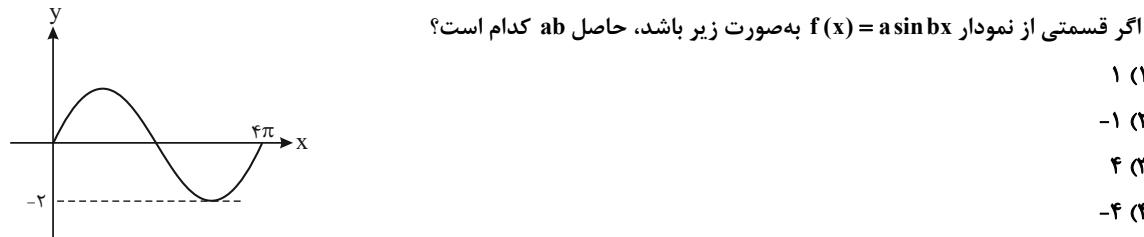
۱۵ (۲)

۳۰ (۱)

- ۹۵- باقیمانده تقسیم  $(2x-1)f(x) = x^3 + 4ax^2 + 2x + 9$  بر  $x+1$  برابر ۳ است. باقیمانده تقسیم  $(2x-1)f(x)$  بر  $x-2$  کدام است؟

۱۰ (۴)

- ۹۶- اگر قسمتی از نمودار  $f(x) = a \sin bx$  به صورت زیر باشد، حاصل  $ab$  کدام است؟



۱ (۱)

-1 (۲)

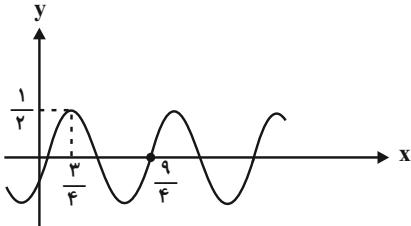
4 (۳)

-4 (۴)

محل انجام محاسبات



۹۷- قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a \sin b\pi(x - c)$  در شکل زیر رسم شده است. کمترین مقدار مثبت حاصل  $a + b + c$  کدام است؟

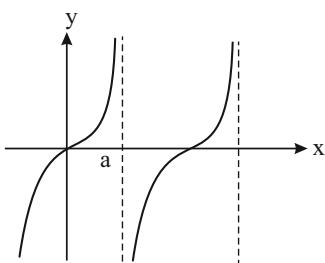


$\frac{1}{4}$  (۱)

$\frac{3}{2}$  (۲)

$\frac{3}{4}$  (۳)

$\frac{7}{4}$  (۴)



۹۸- با توجه به نمودار  $f(x) = a \tan \frac{x}{a}$ ,  $a$  کدام است؟

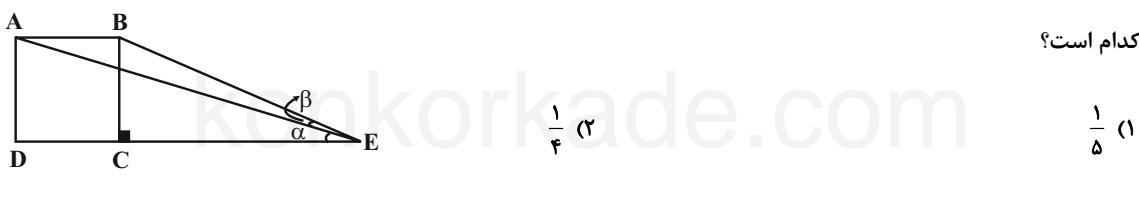
$\pi$  (۱)

$\frac{\pi}{4}$  (۲)

$\frac{\pi}{2}$  (۳)

$2\pi$  (۴)

۹۹- در شکل زیر مربع ABCD به طول ضلع ۱ و مثلث قائم الزاویه BCE کنار هم قرار گرفته‌اند. اگر  $BE = \sqrt{5}$  باشد، مقدار  $\tan \beta$  کدام است؟



$\frac{1}{4}$  (۱)

$\frac{2}{3}$  (۲)

$\frac{1}{5}$  (۱)

$\frac{1}{7}$  (۳)

۱۰۰- مجموع جواب‌های معادله  $\sin 2x + \cos 2x = 1 - \sin x + \cos x$  در بازه  $(0, 2\pi)$  کدام است؟

$\frac{3\pi}{2}$  (۱)

$\frac{13\pi}{6}$  (۲)

$2\pi$  (۳)

$\frac{5\pi}{2}$  (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

حسابان ۲-آشنا

۱۰۱- فرض کنید  $f(x) = \sqrt{x}$  باشد. تابع  $g$  از روی تابع  $f$ , با انتقال یک واحد به چپ و قرینه نمودار حاصل نسبت به محور  $x$  ها و در

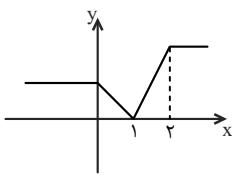
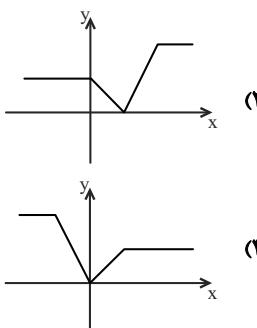
انتها با انتقال  $\frac{1}{2}$  واحد به بالا به دست می‌آید.  $x$  در معادله  $g(2x_0) = 0$  کدام است؟

$\frac{-3}{8}$  (۱)

$\frac{-5}{8}$  (۲)

$\frac{-3}{4}$  (۱)

$\frac{5}{8}$  (۲)

۱۰۲- نمودار تابع  $y = f(x-1)$  به شکل زیر است. نمودار تابع  $y = f(1-x)$  کدام است؟

۱۰۳- برد تابع

$$f(x) = \begin{cases} x^3 - 2 & ; x \geq 0 \\ a + x & ; x < 0 \end{cases}$$

۱

۲ (۲)

۳ (۱)

۱۰۴- اگر  $y = f(x)$  تابعی اکیداً نزولی و مثبت باشد، کدام تابع زیر الزاماً اکیداً صعودی است؟

$y = \sqrt{f(x)}$

$y = f''(x)$

$y = \frac{1}{f(x)}$

$y = \frac{-1}{f(x)}$

$a - \sqrt[3]{3}$

$a^3 + 3$

$a^3 - 3$

$a^4 - 9$

۱۰۵- عبارت  $-81a^{12}$  بر کدام یک از عبارت‌های زیر بخش پذیر نیست؟

۱

۲ (۲)

۳ (۱)

۴ (۳)

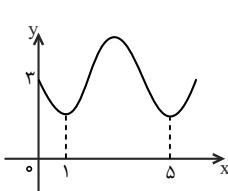
۱۰۶- نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = 2 \sin \frac{\pi x}{2}$  در بازه‌ی  $[15, -1]$  چند بار تکرار می‌شود؟۱۰۷- اگر  $f(x) = 2 \cos x + 3f\left(\frac{\pi}{3}\right)$ ، آنگاه می‌نیم تابع  $y = f(x)$  کدام است؟

$-\frac{3}{2}$

$\frac{3}{2}$

$-\frac{1}{2}$

$\frac{-7}{2}$

۱۰۸- شکل رو به رو قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a + \sin(b\pi x)$  است. مقدار  $f(1)$  کدام است؟

۱ (۱)

۲/۵ (۲)

۳ (۳)

۳/۵ (۴)

۱۰۹- معادله  $5 + \tan 2x = 0$  در کدام بازه زیر دقیقاً دو ریشه دارد؟

$(-\frac{3\pi}{4}, 0)$

$(-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4})$

$(0, \frac{3\pi}{4})$

$(-\frac{3\pi}{4}, \frac{3\pi}{4})$

۱۱۰- جواب کلی معادله  $\sin \frac{\Delta \pi}{6} + \sin(\frac{\pi}{6} + x) \sin(\pi + x) = 0$  کدام است؟ ( $k \in \mathbb{Z}$ )

$2k\pi + \frac{\pi}{2}$

$2k\pi \pm \frac{\pi}{4}$

$k\pi - \frac{\pi}{4}$

$k\pi + \frac{\pi}{4}$



## هندسه ۳ - ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۹ تا ۲۱

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانشآموزان اختیاری است.

باشد، آنگاه ماتریس  $AB$  به ازای چند مقدار  $x$  وارون نباید نیست؟

$$B = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 0 & -2 \\ 3 & x \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 1 & -2 & 2 \end{bmatrix}$$

-۱۱۱ - اگر

۴) بی‌شمار

۲ ۳

۱ ۲

۱) هیچ

باشد، حاصل  $\alpha A + \beta A^{-1} = 2I$  و  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$  اگر

۴ ۴

۲ ۳

-۲ ۲

-۴ ۱

یک ماتریس قطری باشد، کدام ماتریس اسکالر است؟

$$A = \begin{bmatrix} b & b+1 \\ 2a & b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -b & -2 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$$

-۱۱۳ - اگر

۴) هیچ‌کدام

A<sup>۹</sup> ۳A<sup>۶</sup> ۲A<sup>۳</sup> ۱

باشد، حاصل ماتریس  $(A^{12} \times B^{10})^{-1}$  کدام است؟

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$$

-۱۱۴ - اگر

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

۱ ۰

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

اگر  $A$  یک ماتریس مربعی و  $A - A^2 - I = \bar{O}$  باشد، حاصل  $A^4 + A$  کدام است؟

۲I - A ۲

A - ۲I ۱

I - ۲A ۴

۲A - I ۳

باشد، مجموع درایه‌های ماتریس  $A$  کدام است؟

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} = 7I$$

-۱۱۶ - اگر

$$\frac{4}{5}$$

$$\frac{2}{5}$$

$$-\frac{2}{5}$$

$$-\frac{4}{5}$$

۱۱۷- به ازای کدام مقدار  $m$ ، دستگاه معادلات  $\begin{cases} mx + (m+1)y = 1 \\ 2x + (3m+1)y = 2m \end{cases}$  جواب ندارد؟

$$-1 \quad (2)$$

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

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

$$1 \quad (3)$$

۱۱۸- فرض کنید  $A$  ماتریسی  $3 \times 3$  باشد. ماتریس  $B$  از ضرب هر درایه ماتریس  $A$  در شماره سطر و ستونی که در آن قرار دارد

به دست می‌آید. دترمینان ماتریس  $B$  چند برابر  $|A|$  است؟

$$3^3 \quad (2)$$

$$3^6 \quad (1)$$

$$3! \times 3! \quad (4)$$

$$6! \quad (3)$$

۱۱۹- اگر  $A = \begin{bmatrix} 3|A| & 2 \\ 5 & |A| \end{bmatrix}$  باشد، کدامیک از ماتریس‌های زیر می‌تواند وارون ماتریس  $A$  باشد؟

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ \frac{5}{2} & 3 \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -\frac{5}{2} & 3 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -\frac{5}{2} & 3 \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ \frac{5}{2} & 3 \end{bmatrix} \quad (3)$$

۱۲۰- جواب‌های معادله  $\begin{vmatrix} x & 1 & x \\ x & x & 1 \\ 1 & x & x \end{vmatrix} = 0$  کدام است؟

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

$$1 \quad (1)$$

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

$$2 \quad (3)$$



## ریاضیات گستره - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱ تا ۳۰

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانشآموزان اختیاری است.

۱۲۱- اگر  $a$  و  $b$  دو عدد گویا و  $c$  و  $d$  دو عدد گنگ باشند، چه تعداد از موارد زیر الزاماً درست هستند؟ ( $0 \neq 0$ )

(الف)  $a(b+c) \in \mathbb{R} - \mathbb{Q}$

(ب)  $\frac{b}{c} \in \mathbb{Q}$

(پ)  $c^d \in \mathbb{R} - \mathbb{Q}$

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱) صفر

۱۲۲- اگر  $a$ ،  $b$  و  $c$  سه عدد صحیح باشند، به گونه‌ای که  $a|b$  و  $b|c$ ، آن‌گاه کدام‌یک از روابط زیر لزوماً برقرار نیست؟

$ab|c^2$  (۲)

$a|b-c$  (۱)

$a^2|bc$  (۴)

$ac|b^2$  (۳)

۱۲۳- اگر  $a$  بزرگ‌ترین عدد طبیعی باشد که در تقسیم بر ۳۷، خارج قسمت و باقی‌مانده تقسیم، دو عدد متولی باشند، آن‌گاه مجموعارقام  $a$  کدام است؟

۹ (۲)

۸ (۱)

۱۱ (۴)

۱۰ (۳)

۱۲۴- اگر در تقسیم اعداد ۳۴۵ و ۲۴۵ بر عدد طبیعی  $b$ ، باقی‌مانده‌ها به ترتیب برابر ۹ و ۵ باشد، آن‌گاه بیش‌ترین مقدار  $b$  کدام است؟

۴۸ (۲)

۲۴ (۱)

۹۶ (۴)

۱۸ (۳)

۱۲۵- اگر عدد  $a + 2^{23}$  بر  $2^{28}$  بخش‌پذیر باشد، آن‌گاه کوچک‌ترین عدد طبیعی  $a$  به کدام دسته همنهشتی به پیمانه ۴ تعلق دارد؟

[۱] (۲)

[۰] (۱)

[۳] (۴)

[۲] (۳)

۱۲۶- به ازای کدام مقادیر طبیعی  $n$ , عدد  $2 + 2^{3n+12} \times 5^{3n+11}$  بر ۷ بخش‌پذیر است؟

۲) فقط اعداد زوج

۱) فقط اعداد فرد

۴) همه اعداد طبیعی

۳) فقط اعداد مضرب ۳

۱۲۷- اگر عدد  $\overline{42ab}$  مضرب ۴۴ باشد، بزرگترین مقدار  $a \times b$  کدام است؟

۱۸ (۲)

۱۲ (۱)

۴۸ (۴)

۳۶ (۳)

۱۲۸- به ازای چند عدد طبیعی دو رقمی  $n$ , دو عدد  $7n - 5$  و  $5n + 4$  نسبت به هم اول نیستند؟

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۲۹- در مجموعه اعداد صحیح، معادله سیالۀ  $28 = 42 - ax + by$  دارای جواب و معادله سیالۀ  $28 = ax + by$  فاقد جواب است. ( $a, b$ )

کدام عدد می‌تواند باشد؟

۶ (۲)

۴ (۱)

۱۴ (۴)

۷ (۳)

۱۳۰- به چند طریق می‌توان ۱۳۰۰۰ تومان را به اسکناس‌های ۵۰۰ و ۲۰۰ تومانی تبدیل کرد، به شرط آنکه از هر دو مدل اسکناس

استفاده شده باشد؟

۱۲ (۲)

۱۱ (۱)

۱۴ (۴)

۱۳ (۳)

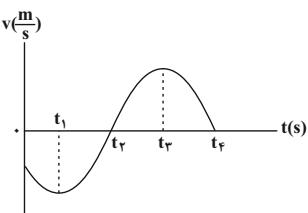


وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

## فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۱ تا ۴۶

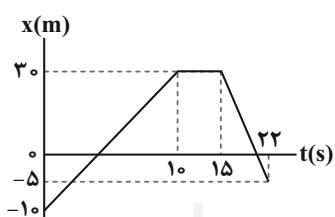
پاسخ دادن به این سوالات برای همهٔ دانشآموزان اختیاری است.

- ۱۳۱ - نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  ها در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. کدامیک از موارد زیر در مورد حرکت متحرک الزاماً صحیح است؟

(۱) در لحظات  $t_1$  و  $t_3$  جهت حرکت متحرک تغییر کرده است.(۲) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_3$  تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط با یکدیگر برابرند.(۳) در بازه زمانی صفر تا  $t_2$  جهت بردار مکان تغییر نمی‌کند.(۴) در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_4$  مسافت طی شده برابر با بزرگی جابه‌جایی است.

- ۱۳۲ - نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر می‌باشد. نسبت بزرگی سرعت متوسط

متحرک در ۱۵ ثانیه اول حرکت به بزرگی سرعت متوسط آن در ۱۰ ثانیه دوم کدام است؟

 $\frac{16}{15}$  $\frac{31}{6}$  $\frac{8}{9}$ 

۱ (۴)

- ۱۳۳ - قطاری با تندی ثابت  $\frac{km}{h}$  ۱۰۸ روی مسیر مستقیم در حال حرکت است و از روی یک پل عبور می‌کند. برای این قطار، مدت

زمانی که تمام طول قطار روی پل قرار دارد، ۱۵ ثانیه کمتر از بازه زمانی‌ای است که قطار وارد پل شده و به طور کامل از آن خارج

می‌شود. در این صورت طول قطار چند متر است؟

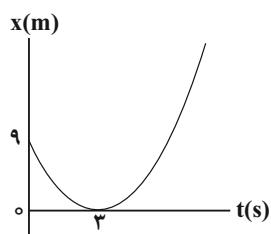
۷۵ (۴)

۱۱۲/۵ (۳)

۲۲۵ (۲)

۱۵۰ (۱)

- ۱۳۴ - اگر نمودار مکان - زمان متحرکی که در مسیری مستقیم در حال حرکت است، مطابق سهیمی شکل زیر باشد، معادله سرعت



زمان آن در SI کدام است؟

$v = t - 3 \quad (۱)$

$v = 2t - 6 \quad (۲)$

$v = \frac{1}{2}t - \frac{3}{2} \quad (۳)$

$v = 3t - 9 \quad (۴)$

محل انجام محاسبات



-۱۳۵- معادله مکان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند در SI به صورت  $x = t^2 - 4t + 10$  است. در بازه زمانی صفر تا ۶ ثانیه، مسافت طی شده توسط این متحرک چند برابر اندازه جابه‌جایی آن است؟

$$\frac{5}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{2} \quad (۲)$$

$$2 \quad (۱)$$

-۱۳۶- در شرایط خلا، گلوله‌ای که از ارتفاع  $h$  نسبت به سطح زمین رها شده، پس از ۴۸ به زمین می‌رسد. تندی گلوله در ارتفاع ۶۰

$$\text{متری از سطح زمین چند متر بر ثانیه است? } (g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

$$10\sqrt{3} \quad (۲)$$

$$20\sqrt{3} \quad (۱)$$

$$10 \quad (۳)$$

-۱۳۷- جرم  $m$  تحت تأثیر نیروی  $\vec{F}_1$  با شتاب ثابت  $\ddot{a}$  شروع به حرکت می‌کند. اگر نیروهای  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  به جسمی به جرم  $2m$  وارد شوند، جسم با شتاب  $\ddot{a}$ -شروع به حرکت می‌کند. کدام رابطه بین  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  برقرار است؟

$$\vec{F}_2 = 5\vec{F}_1 \quad (۴)$$

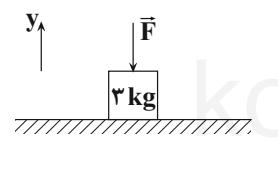
$$\vec{F}_2 = -2\vec{F}_1 \quad (۳)$$

$$\vec{F}_2 = -5\vec{F}_1 \quad (۲)$$

$$\vec{F}_2 = 2\vec{F}_1 \quad (۱)$$

-۱۳۸- مطابق شکل زیر جسمی به جرم  $3\text{kg}$  تحت تأثیر نیروی قائم  $\vec{F}$  روی سطح افقی و در حالت سکون قرار دارد. اگر جهت نیروی  $\vec{F}$  عکس شود، بزرگی نیروی عکس العمل سطح وارد بر جسم  $20$  درصد کاهش می‌یابد. بردار نیروی عمودی سطح در حالت دوم

$$\text{در SI کدام است? } (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



$$\frac{100}{3} \vec{j} \quad (۲)$$

$$\frac{-100}{3} \vec{j} \quad (۱)$$

$$\frac{-80}{3} \vec{j} \quad (۴)$$

$$\frac{80}{3} \vec{j} \quad (۳)$$

-۱۳۹- طول فنری  $20\text{cm}$  و ثابت آن  $200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  است. اگر وزنهای به جرم  $m$  را به انتهای این فنر بندیم و از سقف یک آسانسور که با

سرعت ثابت به سمت بالا در حرکت است، آویزان کنیم، طول فنر به  $32\text{cm}$  می‌رسد. آسانسور با چه شتابی (برحسب یکای SI) حرکت کند تا طول فنر نسبت به حالت قبل  $3\text{cm}$  کمتر شود؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و وجهت بالا را مثبت درنظر بگیرید).

$$-7/5 \vec{j} \quad (۴)$$

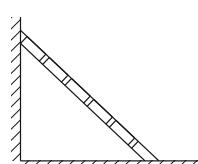
$$7/5 \vec{j} \quad (۳)$$

$$-2/5 \vec{j} \quad (۲)$$

$$2/5 \vec{j} \quad (۱)$$

-۱۴۰- مطابق شکل زیر، نردبانی به یک دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است. اگر جرم نردبان  $10\text{kg}$  و ضریب اصطکاک ایستایی آن با سطح افقی برابر  $5/6$  باشد، اندازه نیروی وارد بر نردبان از طرف دیوار قائم، وقتی در آستانه سرخوردن قرار دارد.

$$\text{چند نیوتون است? } (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



$$\frac{500}{11} \quad (۲)$$

$$50\sqrt{5} \quad (۴)$$

$$100 \quad (۱)$$

$$50 \quad (۳)$$



**شیوه ۳** - تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط + اسیدها و بازها + رسانایی الکتریکی + ثابت تعادل + ثابت یونش + pH + شوینده‌های ۱ تا ۳۶ وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

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

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

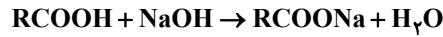
(۲) در فرمول پیوند-خط واژلين ( $C_{25}H_{52}$ ), ۲۵ خط وجود دارد.

(۳) عسل از مولکول‌هایی قطبی تشکیل شده است که در ساختار آن تعدادی گروه هیدروکسیل وجود دارد.

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

- ۱۰۰ گرم سدیم هیدروکسید ۸۰٪ خالص با مقدار کافی اسید چرب که تعداد کربن‌های زنجیره آلکیل آن برابر ۱۸ است وارد واکنش می‌شود. اگر حل شدن ۸/۶۴ گرم نمک AB در آب حاصل، محلول سیر شده ایجاد کند، چند گرم صابون در این واکنش تولید می‌شود و چند گرم سدیم هیدروکسید خالص دست نخورده باقی می‌ماند؟ (انحلال پذیری AB در دمای آزمایش،

( $H = 1, O = 16, C = 12, Na = 23 : g/mol^{-1}$ ) ۳۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)



۴۰ ، ۴۸۰ (۴)

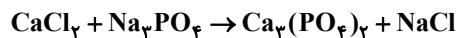
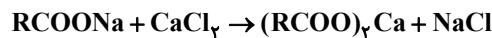
۴۰ ، ۶۴۰ (۳)

۲۰ ، ۴۸۰ (۲)

۲۰ ، ۶۴۰ (۱)

- ۱۴۳ اگر یک نوع صابون جامد با جرم مولی  $278g/mol^{-1}$  در نمونه یک لیتری از آب چشمه  $27/5$  گرم رسوب تشکیل دهد، غلظت یون‌های کلسیم موجود در این نمونه آب بر حسب ppm چقدر است و برای حذف آن به تقریب چند مول نمک سدیم فسفات باید به این نمونه آب اضافه کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

(واکنش‌ها موازن شوند). ( $Ca = ۴۰, Na = ۲۳ : g/mol^{-1}$ ) (صابون تنها با یون‌های کلسیم وارد واکنش شده است.)



۰/۰۶۶ ، ۱۰۰۰ (۴)

۰/۰۶۶ ، ۲۰۰۰ (۳)

۰/۰۳۳ ، ۱۰۰۰ (۲)

۰/۰۳۳ ، ۲۰۰۰ (۱)

- کدام گزینه در مورد پاک‌کننده پودری حاوی سدیم هیدروکسید و آلومنیوم درست است؟

(۱) از واکنش این پودر با آب، گاز اکسیژن تولید می‌شود که به پاک‌کنندگی کمک می‌کند.

(۲) از این پودر برای باز کردن مجراهایی استفاده می‌شود که بر اثر ایجاد رسوب و تجمع چربی‌ها بسته شده‌اند.

(۳) واکنش این مخلوط با آب گرم‌گیر است که به فرایند پاک‌کنندگی کمک می‌کند.

(۴) این پاک‌کننده برخلاف پاک‌کننده‌های خورنده تنها براساس بر هم کنش میان ذره‌ها عمل می‌کند.

- ۱۴۵ دی‌نیتروژن پنتاکسید... کربن دی‌اکسید، یک اسید آرنیوس به شمار می‌رود و برخلاف... منجر به افزایش غلظت یون... در آب می‌شود.

(۱) همانند-لیتیم اکسید-هیدروکسید

(۲) برخلاف-کلسیم اکسید-هیدرونیوم

(۳) همانند-سدیم اکسید-هیدرونیوم

(۴) برخلاف-باریم اکسید-هیدروکسید



- ۱۴۶- اگر  $\text{pH} = ۱۰$  میلی لیتر از محلول  $۱\text{/۰۰}$  مولار اسید  $\text{HX}$  برابر  $۲$  و  $\text{pH}$  محلولی از اسید  $\text{HA}$  برابر  $۳$  باشد، چند مورد از عبارت های زیر درست است؟ (دما  $۲۵^\circ\text{C}$  در نظر بگیرید و غلظت اسید  $\text{HA}$  بعد از یونش برابر  $۲\text{/۰۰}$  مولار است). ( $\log ۵ \approx ۰/۷$ )

الف) مقدار ثابت تعادل اسید  $\text{HA}$  در دمای اتاق برابر  $۳ \times ۱۰^{-۲}\text{ mol.L}^{-۱}$  است.

ب) درجه یونش اسید  $\text{HA}$  در این محلول، برابر  $۰/۲$  است.

پ) اسید  $\text{HA}$  جزو الکترولیت های قوی است.

ت) محلول  $\text{HX}$  را می توان از حل کردن  $۱\text{/۰۱}$  مول  $\text{HX}$  در  $۱$  لیتر آب (بدون تغییر حجم) و سپس برداشتن  $۱۰۰$  میلی لیتر از آن تهیه کرد.

۱) ۲ ۲) ۱

۳) ۴ ۴) ۳

- ۱۴۷-  $\text{pH} = ۱$  لیتر محلول  $\text{HB}$  با درصد یونش  $۲\%$  با  $\text{pH}$  یک لیتر محلول  $\text{HA}$  با درصد یونش  $۸\%$  برابر است. جرم اسید

$(\text{HA} = ۲۰, \text{HB} = ۶۰ : \text{g.mol}^{-۱})$   $\text{HB}$  حل شده چند برابر جرم اسید  $\text{HA}$  حل شده است؟

۱) ۲ ۲) ۳

۳) ۴ ۴) ۸

- ۱۴۸- از انحلال  $۵$  گرم باز ضعیف  $\text{BOH}$  در  $۲۰۰$  میلی لیتر آب با دمای  $۲۵^\circ\text{C}$ ، محلولی با  $\text{pH} = ۱۲$  حاصل می شود. درصد یونش و

مقدار ثابت یونش تقریبی باز به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر شود). ( $\text{BOH} = ۸\text{ g.mol}^{-۱}$ )

۱)  $۳/۲ \times ۱۰^{-۳}, ۳/۲$  ۲)  $۱/۶ \times ۱۰^{-۴}, ۱/۶$  ۳)  $۱/۶ \times ۱۰^{-۳}, ۱/۶$  ۴)  $۳/۲ \times ۱۰^{-۴}, ۳/۲$

- ۱۴۹-  $۲$  لیتر محلول اسید ضعیف  $\text{HA}$  با ثابت یونش  $۲ \times ۱۰^{-۴} \text{ mol.L}^{-۱}$  با  $۱۰۰$  میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید با  $\text{pH} = ۱۳$  به

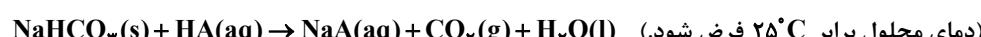
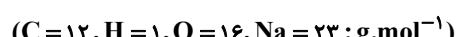
طور کامل خنثی می شود.  $\text{pH}$  محلول اولیه اسید کدام است؟ (دما  $۲۵^\circ\text{C}$  در نظر بگیرید).



۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

- ۱۵۰- اگر نسبت غلظت یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید در  $۱۰۰$  میلی لیتر محلول اسید  $\text{HA}$  با درصد یونش  $۲\%$  برابر  $۴ \times ۱۰^۴$

باشد، این محلول با چند میلی گرم سدیم هیدروژن کربنات  $۸۰$  درصد خالص مطابق واکنش زیر خنثی می شود؟



۱) ۵۰ ۴ ۲) ۱۰۵ ۳ ۳) ۱/۰۵ ۲ ۴) ۱۰/۵ ۱