



# سال یازدهم ریاضی

## ۲ شهریور ۱۴۰۳

# فهرست سؤالات

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۷۰ سؤال نگاه به گذشته (اجباری) + ۶۰ سؤال نگاه به آینده (انتخابی)  
مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۹۵ دقیقه سؤالات نگاه به گذشته (اجباری) + ۸۰ دقیقه سؤالات نگاه به آینده (انتخابی)

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دقت چیه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)	
نگاه به گذشته (اجباری)	ریاضی (۱)	۲۰	۱-۲۰	۴-۷	۳۰	
	هندسه (۱)	۱۰	۲۱-۳۰	۸-۹	۱۵	
	فیزیک (۱)	۲۰	۳۱-۵۰	۱۰-۱۴	۳۰	
	شیمی (۱)	طراحی	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵-۱۸	۲۰
		آشنا	۱۰	۶۱-۷۰		
	مجموع	۷۰	۱-۷۰	۴-۱۸	۹۵	
نگاه به آینده (اختیاری)	حسابان (۱)	طراحی	۱۰	۷۱-۸۰	۱۹-۲۱	۳۰
		آشنا	۱۰	۸۱-۹۰		
	هندسه (۲)	۱۰	۹۱-۱۰۰	۲۲-۲۴	۱۵	
	فیزیک (۲)	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۲۵-۲۷	۱۵	
	شیمی (۲)	طراحی	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۲۸-۳۱	۲۰
		آشنا	۱۰	۱۲۱-۱۳۰		
		مجموع	۶۰	۷۱-۱۳۰	۱۹-۳۱	۸۰
	جمع کل	۱۳۰	۱-۱۳۰	۴-۳۱	۱۷۵	

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۶۶۳



## پدید آورندگان آزمون ۲ شهریور

### سال یازدهم ریاضی

#### طراحان

نام طراحان	نام درس
کاظم اجلائی - سعید علم پور - مهدی صبوری کارخانه - علی سلامت - کریم نصیری - فائزه رضایی بقا - علی ارجمند - مهدی نصرالهی - مهدی ملارمضانی - عرفان صادقی - فاطمه رای زن - حمیدرضا سجودی - محمد قرچیان - حامد یحیی اوغلی - آرش کریمی - رحیم مشتاق نظم - مبینا عبیری - میلاد سجادی لاریجانی - حسن باطنی - امیر کشاورز - میثم بهرامی جويا - علی شهبابی - پدram نیکوکار	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
محمد حمیدی - امیرحسین ابومحبوب - امیر مال میر - کریم کریمی - علی احمدی قزل دشت - امیر وفائی - امیر محمد کریمی - مهرداد ملوندی - محبوبه بهادری - بنیامین یعقوبی - فرزانه خاکپاش - محمدابراهیم توزنده جانی	هندسه (۱) و (۲)
آراس محمدی - حسام نادری - زهره آقامحمدی - محمد کاظم منشادی - مصطفی کیانی - شیلا شیرزادی - مجتبی نکوئیان - خسرو ارغوانی فرد - عبدالرضا امینی نسب - بیتا خورشید - شادمان ویسی - سیدعلی میرنوری - حسین مخدومی - علی قائمی - علیرضا جباری - پوریا علاقه مند - بهنام رستمی - احسان محمدی - بابک اسلامی	فیزیک (۱) و (۲)
حمید ذبحی - محمدرضا پورجاوید - روزبه رضوانی - سیدرحیم هاشمی دهکردی - نورا نوروزی - امیر حاتمیان - نازنین صدیقی - حلما حاجی نقی - علی مؤیدی - مهتاب سلمانی اسکویی - مجتبی اتحاد - امیرحسین قرائی - سیدامیرحسین مرتضوی - عباس هنرجو - حامد رواز - میرحسن حسینی	شیمی (۱) و (۲)

#### گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	محمد حمیدی، ایمان چینی فروشان	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر محمد کریمی	مهد خالئی	سمیه اسکندری، عادل حسینی
فیزیک (۱) و (۲)	مهدی شریفی	حسین بصیرت کمپور، بابک اسلامی	علیرضا همایون خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	امیررضا حکمت نیا، احسان پنجه شاهی	سمیه اسکندری

#### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: عادل حسینی
حروف نگاری و صفحه آرای	فاطمه علی باری
نظارت چاپ	حمید محمدی

### بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)



۳۰ دقیقه

**ریاضی (۱)**  
**معادله‌ها و نامعادله‌ها**  
**تابع**  
(مفهوم تابع و بازنمایی‌های آن - دامنه و برد توابع)  
صفحه‌های ۶۹ تا ۱۰۸

**هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال**

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **ریاضی (۱)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:  
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

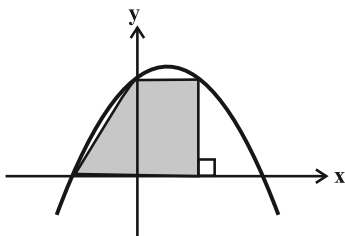
**ریاضی (۱) - نگاه به گذشته**

۱- کمترین مقدار تابع درجه دوم  $f(x) = ax^2 - 2ax + a + 2$  برابر ۲ است. مجموعه مقادیر ممکن برای  $a$  کدام است؟

(۱)  $\mathbb{R}$  (۲)  $(-\infty, 0)$

(۳)  $(0, +\infty)$  (۴)  $\mathbb{R} - \{0\}$

۲- نمودار سهمی  $y = 2 + x - x^2$  در شکل زیر رسم شده است. مساحت دوزنقه رنگی کدام است؟



(۱) ۳

(۲) ۳/۵

(۳) ۲/۵

(۴) ۴

۳- در حل معادله درجه دوم  $3x^2 + x - 1 = 0$  به روش مربع کامل کردن از چه عددی جذر می‌گیریم؟

(۱)  $\frac{13}{36}$  (۲)  $\frac{11}{36}$

(۳)  $\frac{11}{12}$  (۴)  $\frac{7}{36}$

۴- سهمی  $p(x) = (2k+1)x^2 + 4kx + 1$  در نقطه  $x = m$  از بالا بر محور  $x$  مماس است. بیشترین مقدار  $m + k$  کدام است؟

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

(۳)  $\frac{7}{4}$  (۴) ۳

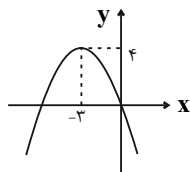
۵- به ازای چه مقادیری از  $a$ ، معادله  $2x^2 - (a-1)x = 0$  دو جواب حقیقی متمایز دارد؟

(۱)  $a \in \mathbb{R}$  (۲)  $a \neq 1$

(۳)  $a \neq -1$  (۴)  $a \neq 0$



۶- شکل زیر نمودار سهمی با معادله  $y = ax^2 + bx + c$  است، حاصل  $a + b$  کدام است؟



(۲)  $-\frac{28}{9}$

(۱)  $-\frac{4}{3}$

(۴)  $\frac{28}{9}$

(۳)  $\frac{4}{3}$

۷- در کدام محدوده، عبارت  $A = \frac{(2x-1)}{x^3(x-7)}$  همواره مقداری منفی است؟

(۲)  $(-\infty, 0) \cup (7, +\infty)$

(۱)  $(-\infty, 0) \cup (\frac{1}{7}, 7)$

(۴)  $(0, \frac{1}{7}) \cup (7, +\infty)$

(۳)  $(0, \frac{1}{7}) \cup (\frac{1}{7}, 7)$

۸- مجموعه مقادیر  $x$  که در نامعادله  $x^3 - 6x^2 + 12x - 8 > \frac{1}{3}x(x-2)^2$  صدق می‌کند، کدام است؟

(۲)  $(3, +\infty)$

(۱)  $(-\infty, 3)$

(۴)  $(-\infty, 2)$

(۳)  $(2, +\infty)$

۹- عبارت درجه دوم  $P(x) = (2m-3)x^2 - 3mx + 8$  فقط به ازای  $x$  های متعلق به بازه  $(m, n)$  منفی است. حاصل  $n - m$  کدام است؟

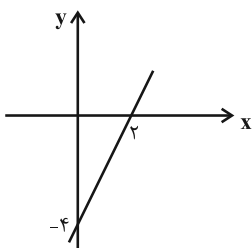
(۲)  $\frac{13}{5}$

(۱) ۲

(۴)  $\frac{3}{5}$

(۳) ۶

۱۰- خط  $y = ax + b$  در شکل زیر رسم شده است. عبارت  $p(x) = \frac{ax+b}{bx+a}$  در کدام بازه نامنفی است؟



(۲)  $(\frac{1}{3}, 3]$

(۱)  $(\frac{1}{3}, 2]$

(۴)  $[\frac{1}{3}, 3)$

(۳)  $[\frac{1}{3}, 2)$



۱۱-  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های معادله  $x^2 + mx + 1 = 0$  هستند. اگر  $-\frac{1}{4} < \alpha < 2 < \beta$  باشد، حدود  $m$  کدام است؟

(۱)  $(-\infty, -2)$       (۲)  $(-\infty, -\frac{5}{4})$

(۳)  $(-\frac{5}{4}, -2)$       (۴)  $(2, +\infty)$

۱۲- تعداد اعداد صحیحی که در مجموعه جواب‌های نامعادله  $\frac{|x-1|-1}{5-|x-1|} < 1$  قرار دارد، برابر ..... است.

(۱) دارند، ۶      (۲) ندارند، ۶

(۳) دارند، ۷      (۴) ندارند، ۷

۱۳- اگر جدول تعیین علامت عبارت  $A = x^2 - ax + b$  به صورت زیر باشد، حاصل  $a - b$  کدام است؟

x	$-\infty$	۷	$+\infty$
A	+	+	+

(۱) ۵

(۲) -۵

(۳) ۳۵

(۴) -۳۵

۱۴- اگر رابطه  $\{(2a, 1), (1, -6), (1, 4a - 2a^2), (6, -1)\}$  مربوط به یک تابع باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

(۱) فقط -۱      (۲) فقط -۲

(۳) -۱ و ۳      (۴) -۲ و ۴

۱۵- کدام یک از رابطه‌های زیر تابع نیست؟

(۱)  $f = \{(1, -1), (-1, 1), (2, -2), (-2, 2)\}$

(۲)  $g = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5)\}$

(۳)  $h = \{(1, 1), (2, 4), (3, 9), (4, 16)\}$

(۴)  $k = \{(4, 1), (-4, 2), (3, 2), (4, 2)\}$

۱۶- چند تابع خطی وجود دارد که دامنه آن بازه  $[1, 4]$  و برد آن بازه  $[-1, 2]$  باشد؟

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ بی‌شمار

۱۷- در تابع  $f = \{(1, m+3), (2, m-4n), (7, 9n)\}$  اگر  $f(1) = 4$  و  $f(2) = 2f(1) = 4$  مقدار  $f(7)$  کدام است؟

۱ (۱)  $-1/25$  ۲ (۲)  $-2/5$

۳ (۳)  $-11/25$  ۴ (۴)  $-22/5$

۱۸- کدام یک از روابط زیر، معرف یک تابع نمی‌باشد؟

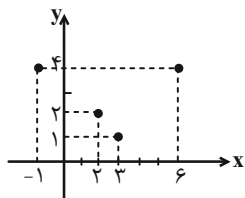
(۱) رابطه‌ای که بین افراد و سال تولدشان وجود دارد.

(۲) رابطه‌ای که شعاع دایره را به مساحت آن نسبت می‌دهد.

(۳) رابطه‌ای که بین اعداد طبیعی و مقسوم علیه‌های طبیعی آن‌ها وجود دارد.

(۴) رابطه‌ای که هر عدد حقیقی را به ریشه سوم آن نسبت می‌دهد.

۱۹- اگر نمودار تابع  $f = \{(a-b, 4), (3, 1), (m, 2), (2a+b, 4)\}$  به صورت زیر باشد، آنگاه  $m$  برابر کدام یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟



۱ (۱)  $3a + 3b - 10$  یا  $3a + 3b + 11$

۲ (۲)  $3a + 3b - 11$  یا  $3a + 3b + 10$

۳ (۳)  $3a - 3b - 11$  یا  $3a - 3b + 10$

۴ (۴)  $3b - 3a + 11$  یا  $3b - 3a - 10$

۲۰- رابطه  $f = \{(a+3, 3), (a+2, a+4), (3, 4), (3, 2a+b)\}$  تابعی است که دامنه آن سه عضوی و برد آن دو عضوی است. در این صورت  $b$  کدام

است؟

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)



۱۵ دقیقه

**هندسه (۱)**  
**قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن**  
 (کاربردهای از قضیه تالس و تشابه مثلث‌ها)  
**چندضلعی‌ها (چندضلعی‌ها و ویژگی‌هایی از آن‌ها)**  
 صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴

**هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال**

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **هندسه (۱)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

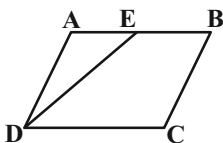
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

**هندسه (۱) - نگاه به گذشته**

۲۱- در شکل زیر چهارضلعی ABCD متوازی‌الاضلاع،  $AD = 9$  و  $DC = 15$  است. اگر DE نیمساز زاویه D باشد، نسبت مساحت مثلث



ADE به مساحت متوازی‌الاضلاع ABCD کدام است؟

$\frac{2}{5}$  (۲)

$\frac{3}{5}$  (۱)

$\frac{3}{10}$  (۴)

$\frac{1}{2}$  (۳)

۲۲- یک  $n$  ضلعی منتظم دارای قطر ۱۳۵ است. کوچک‌ترین زاویه بین یک قطر و یک ضلع در این  $n$  ضلعی چند درجه است؟

۱۵ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۸ (۱)

۲۳- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  ( $\hat{A} = 90^\circ$ )، نقاط M و H به ترتیب پای میانه و ارتفاع وارد بر وتر هستند. اگر  $\hat{C} = 52/5^\circ$  و  $BC = 12$  باشد،

مساحت مثلث AMH کدام است؟

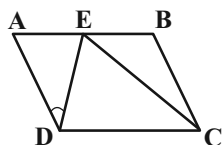
۹ (۴)

۶ (۳)

۴/۵ (۲)

۳ (۱)

۲۴- در متوازی‌الاضلاع شکل زیر،  $CE = CD$ ،  $BE = AD$  و  $\hat{ADE} = 60^\circ$  است. اندازه زاویه  $\hat{B}$  چند درجه است؟



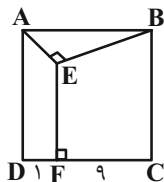
۱۳۰ (۱)

۱۳۵ (۲)

۱۴۰ (۳)

۱۴۵ (۴)

۲۵- در شکل زیر ABCD مربع و  $\hat{AEB} = 90^\circ$  است. طول پاره‌خط EF کدام است؟



۵ (۱)

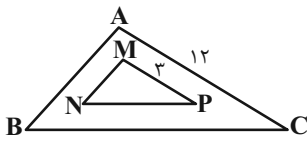
۶ (۲)

۷ (۳)

۷/۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۶- در شکل مقابل اضلاع متناظر دو مثلث با هم موازی‌اند. اگر مساحت مثلث کوچک ۲ واحد مربع باشد، مساحت ناحیه بین دو مثلث کدام است؟



۲۰ (۱)

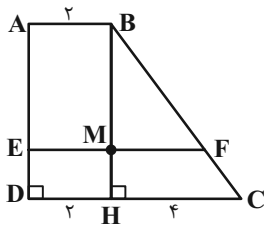
۲۲ (۲)

۳۰ (۳)

۳۲ (۴)

۲۷- در شکل زیر طول قاعده‌های کوچک و بزرگ ذوزنقه قائم‌الزاویه ABCD به ترتیب برابر ۲ و ۶ است. اگر طول پاره‌خط EF که موازی دو قاعده

رسم شده، برابر ۵ باشد، مساحت مثلث BMF چه کسری از مساحت ذوزنقه ABCD است؟



$\frac{3}{16}$  (۱)

$\frac{1}{4}$  (۲)

$\frac{3}{8}$  (۳)

$\frac{9}{32}$  (۴)

۲۸- تفاضل نسبت میانه‌ها از ۴ برابر نسبت مساحت‌های دو مثلث متشابه برابر ۵ است. اگر محیط مثلث بزرگتر برابر ۵۰ باشد، محیط مثلث کوچکتر کدام

است؟

۳۵ (۲)

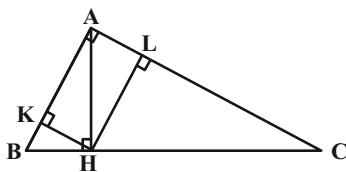
۳۰ (۱)

۴۵ (۴)

۴۰ (۳)

۲۹- در مثلث قائم‌الزاویه ABC با رأس قائم A، عمود AH را بر BC رسم می‌کنیم، سپس از H بر AB و AC به ترتیب در K و L عمود

می‌کنیم. اگر  $AB = 3$  و  $AC = 4$  باشد، فاصله H از خط KL چقدر است؟



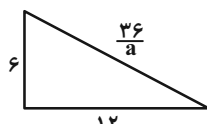
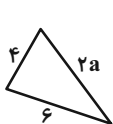
$\frac{1}{152}$  (۲)

۲ (۱)

$\frac{1}{8}$  (۴)

$\frac{1}{24}$  (۳)

۳۰- اگر در شکل زیر دو مثلث متشابه باشند، نسبت مساحت آن‌ها کدام است؟



$\frac{4}{9}$  (۲)

$\frac{1}{9}$  (۱)

$\frac{1}{3}$  (۴)

$\frac{1}{4}$  (۳)





۳۰ دقیقه

فیزیک (۱)

کار، انرژی و توان

فصل ۳

صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

۳۱- انرژی جنبشی جسم A، ۴ برابر انرژی جنبشی جسم B است. اگر جرم دو جسم برابر باشد، با انجام چند مورد از کارهای زیر انرژی

جنبشی دو جسم برابر خواهد شد؟

الف) جرم جسم B دو برابر و تندی آن  $2\sqrt{2}$  برابر گردد.

ب) جرم جسم B نصف و جرم جسم A دو برابر گردد.

ج) تندی و جرم جسم A،  $\frac{1}{3}$  برابر و تندی و جرم جسم B،  $\frac{1}{4}$  برابر گردد.

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

۳۲- توان لازم برای رساندن سرعت یک موشک از  $0^\circ$  به  $7^\circ$  در مدت زمان t برابر  $40^\circ$  وات است. توان لازم برای رساندن سرعت همان موشک از

7 به  $7^\circ$  در مدت زمان  $\frac{t}{2}$  چند وات است؟

(۱) ۶۰ (۲) ۸۰

(۳) ۱۰۰ (۴) ۱۲۰

۳۳- جسمی به جرم ۲ کیلوگرم را با تندی  $10 \frac{m}{s}$  در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم و جسم تا ارتفاع  $4/5$  متر بالا می‌رود. تندی جسم

در نیمه راه، چند متر بر ثانیه است؟ (اندازه نیروی مقاومت هوا در طول مسیر ثابت است و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

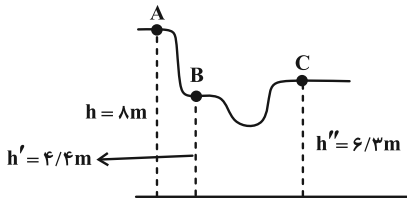
(۱)  $5\sqrt{2}$  (۲) ۵

(۳)  $2\sqrt{5}$  (۴)  $\sqrt{55}$

محل انجام محاسبات

۳۴- متحرکی به جرم  $m = ۳/۶ \text{ kg}$  از ارتفاع  $h$  از نقطه A با سرعت اولیه  $۸\sqrt{۲} \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به حرکت درمی آید. اختلاف سرعت متحرک در نقاط

B و C چند  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  است؟ ( $g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و اصطکاک نداریم.)



(۱)  $\frac{۵\sqrt{۲}}{۱۸}$

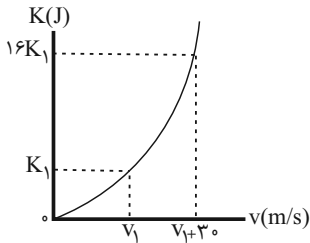
(۲)  $\frac{۵\sqrt{۲}}{۹}$

(۳)  $\frac{۵\sqrt{۲}}{۳۶}$

(۴)  $\frac{۱۸\sqrt{۲}}{۵}$

۳۵- در شکل زیر، نمودار انرژی جنبشی خودرویی به جرم  $۴۰۰ \text{ kg}$  بر حسب تندی آن نشان داده شده است. انرژی جنبشی اولیه این خودرو ( $K_۱$ ) چند

کیلوژول است؟



(۱)  $۷/۲$

(۲)  $۲$

(۳)  $۲۰$

(۴)  $۷۲$

۳۶- گلوله‌ای را با تندی  $v$  در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم و حداکثر تا ارتفاع  $۵۰$  متر بالا می‌رود و هنگامی که به نقطه پرتاب

برمی‌گردد، تندی آن نسبت به تندی اولیه  $۲۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$  کاهش می‌یابد. اگر نیروی مقاومت هوا را در طول مسیر حرکت گلوله ثابت در نظر بگیریم،

تندی اولیه گلوله ( $v$ ) چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است؟ ( $g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۴)  $۴۰$

(۳)  $۵۰$

(۲)  $۶۰$

(۱)  $۸۰$

۳۷- یک موتور الکتریکی با توان  $۶۰۰$  وات و بازده  $۸۰$  درصد بر روی یک چاه عمیق کشاورزی نصب شده است. این موتور در مدت  $۱۵$  دقیقه

می‌تواند  $۲/۴$  مترمکعب آب را از حالت سکون و از عمق  $۱۲$  متری بالا کشیده و آن را تا ارتفاع  $۴$  متری از سطح زمین بالا ببرد. در این صورت

تندی خروج آب از دهانه لوله چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و  $\rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

(۴)  $۲\sqrt{۱۰}$

(۳)  $۶\sqrt{۱۰}$

(۲)  $۲\sqrt{۳۰}$

(۱)  $\sqrt{۱۳۰}$

۳۸- گلوله‌ای به جرم  $200\text{g}$  را با سرعت  $\vec{v}_1 = (15 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i} + (20 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{j}$  از سطح زمین پرتاب می‌کنیم و پس از مدتی سرعت گلوله به

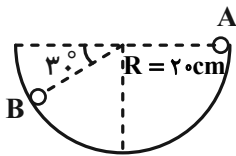
$\vec{v}_2 = (6 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i} - (8 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{j}$  می‌رسد. اگر اندازه کار نیروی مقاومت هوا بر روی گلوله در این مدت برابر با  $20/\Delta J$  باشد، کار نیروی وزن

روی آن چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

- (۱) -۳۲ (۲) ۷۳ (۳) -۷۳ (۴) ۳۲

۳۹- در شکل زیر گلوله‌ای به جرم  $4\text{kg}$  داخل نیم‌کره‌ای به شعاع  $20\text{cm}$  از نقطه A رها می‌شود تا به نقطه B برسد. اگر اندازه نیروی

اصطکاک بین گلوله با جداره داخلی نیمکره  $0.8\text{N}$  باشد، طی این جابه‌جایی، کار نیروی وزن چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

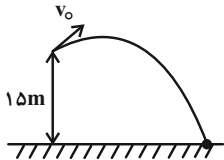


(۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲

(۳) ۰/۴ (۴) ۰/۶

۴۰- از بالای یک بلندی به ارتفاع  $15\text{m}$  جسمی را مطابق شکل زیر با تندی اولیه  $v_0$  پرتاب می‌کنیم. اگر جسم با تندی  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به زمین

برخورد کند، تندی اولیه جسم چند متر بر ثانیه است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



(۱) ۱۰

(۲) ۳۰

(۳) ۲۰

(۴) ۴۰

۴۱- توان مصرفی یک بالابر الکتریکی  $40000\text{W}$  و بازده آن  $40\%$  درصد می‌باشد. چند ثانیه طول می‌کشد تا این بالابر وزنه‌ای به جرم  $450\text{kg}$  را

با تندی ثابت به اندازه  $20$  متر بالا ببرد؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

(۱) ۴۵ (۲) ۲۱/۵

(۳) ۶/۵ (۴) ۵/۶۲۵

۴۲- گلوله‌ای به جرم  $m$  با انرژی جنبشی  $180\text{J}$  به صورت افقی به تنه درختی به ضخامت  $40\text{cm}$  برخورد کرده و پس از گذشت  $0.1\text{s}$  با  $\frac{1}{9}$

انرژی جنبشی اولیه از تنه درخت خارج می‌شود. اندازه نیروی متوسطی که درخت به گلوله وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ (حرکت گلوله

داخل تنه درخت را در مسیری افقی در نظر بگیرید.)

۵۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۴۰۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

۴۳- در چه تعداد از موارد زیر، کار نیروی ذکر شده برابر با صفر است؟

(الف) کار نیروی وزن در جابه‌جایی افقی

(ب) کار نیروی کشش نخ در حرکت آونگ (گلوله متصل به نخ آویزان از سقف)

(پ) کار نیروی عمودی سطح در جابه‌جایی روی یک سطح شیب‌دار

(ت) کار نیروی برابند در حرکت با سرعت ثابت

۴ (۴)

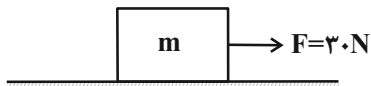
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $m$  تحت اثر نیروی ثابت و افقی  $\vec{F}$  با تندی ثابت  $2\frac{\text{m}}{\text{s}}$  در مدت  $10$  ثانیه در مسیری مستقیم و افقی

جابه‌جا می‌شود. کار نیروی  $\vec{F}$  در این جابه‌جایی چند کیلوژول است؟



۱ (۱)

۰/۶ (۲)

۱/۲ (۳)

۰/۳ (۴)

۴۵- انرژی جنبشی موشکی که در حال حرکت است،  $80\%$  درصد افزایش یافته است. اگر تندی این موشک،  $50\%$  درصد افزایش یافته باشد، جرم آن

چه تغییری کرده است؟

(۲)  $30\%$  درصد افزایش یافته است.

(۱)  $20\%$  درصد افزایش یافته است.

(۴)  $30\%$  درصد کاهش یافته است.

(۳)  $20\%$  درصد کاهش یافته است.

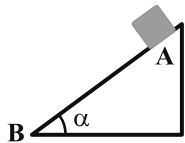
۴۶- جسمی با تندی ثابت  $4 \frac{\mu\text{m}}{\text{ns}}$  در حال حرکت است. اگر انرژی جنبشی جسم ۱۶ ژول باشد، جرم جسم چند میلی گرم است؟

(۱) ۵۰ (۲) ۲۰۰

(۳) ۸۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۴۷- مطابق شکل زیر، جسمی از نقطه A رها می شود و با حرکت روی مسیر شیب دار، به نقطه B می رسد. اگر کار نیروی وزن در صورتی که از

اصطکاک صرف نظر شود،  $W_1$  و در صورتی که از اصطکاک صرف نظر نشود،  $W_2$  باشد، کدام گزینه صحیح است؟



(۱)  $W_1 > W_2$  (۲)  $W_1 = W_2$

(۳)  $W_1 < W_2$  (۴) هر سه ممکن است.

۴۸- اتومبیلی به جرم  $1500 \text{ kg}$  با تندی  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در مسیری افقی روی خط راست در حرکت است. اگر بر اثر ترمز، تندی اتومبیل به  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  برسد،

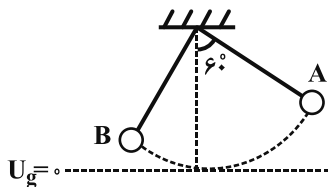
گرمای تولید شده در فرایند ترمز، چند کیلوژول است؟ (فرض کنید تمام انرژی به گرما تبدیل می شود.)

(۱) ۱۵۰ (۲)  $562/5$  (۳)  $281/25$  (۴) ۳۰۰

۴۹- مطابق شکل زیر، آونگی به طول ۱ متر که جرم گلوله آن  $200 \text{ g}$  و جرم نخش ناچیز است، از نقطه A رها می شود. اگر در نقطه B، انرژی

جنبشی و انرژی پتانسیل گرانشی آونگ با هم برابر شوند، تندی حرکت گلوله در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟ (مبدأ سنجش انرژی

پتانسیل گرانشی را پایین ترین نقطه مسیر در نظر بگیرید، در طی مسیر از A تا B، اندازه کار نیروی مقاومت هوا برابر با  $2 \text{ J}$  می باشد و



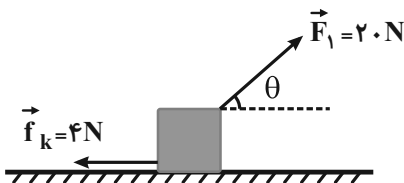
$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

(۱) ۴ (۲) ۲

(۳) ۶ (۴)  $\sqrt{6}$

۵۰- در شکل زیر، اگر کار برایند نیروهای وارد بر جسم در یک جابه جایی افقی ۵ متری برابر با  $3 \text{ J}$  باشد، زاویه نیروی  $\vec{F}_1$  با امتداد افق ( $\theta$ )

چند درجه است؟



(۱) ۶۰ (۲) ۴۵

(۳) ۳۰ (۴) ۱۵

۲۰ دقیقه

شیمی (۱)

**ردپای گازها در زندگی**  
(از ابتدای فصل تا انتهای اثر  
گلخانه‌ای)  
صفحه‌های ۴۷ تا ۶۹

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۵۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) تغییرات فشار هوا برحسب اتمسفر نسبت به ارتفاع برحسب کیلومتر را می‌توان با معادله  $P = -0.118h + 0.1$  نشان داد.
- (۲) در لایه‌های اول و سوم هواکره، روند تغییرات دما مشابه هم است.
- (۳) در ارتفاعات بسیار بالای هواکره، فقط گونه‌های مثبت و منفی مشاهده می‌شود.
- (۴) حدود ۷۵ درصد از حجم هواکره، در نزدیک‌ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.

۵۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) با عبور هوای مایع از ستون تقطیر، با افزایش دما، به ترتیب گازهای  $N_2$ ،  $Ar$  و  $O_2$  خارج می‌شوند.
- (۲) ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.
- (۳) برای نوشتن نام  $N_2O$  و  $NO_2$  از یک پیشوند استفاده می‌شود.
- (۴) برخی از فلزها در طبیعت دارای بیش از یک نوع اکسید هستند.

۵۳- کدام گزینه جمله زیر را به‌طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

«نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون در ..... با نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ..... برابر است.»

(۱) آهن (III) اکسید - لیتیم سولفید

(۲) مس (I) اکسید - منیزیم برمید

(۳) باریم سولفید - مس (I) کلرید

(۴) کروم (III) فلوئورید - سدیم نیتريد

۵۴- تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول‌های ..... و ..... با یکدیگر برابر بوده و تعداد پیوندهای اشتراکی در مولکول‌های ..... و ..... با

هم برابر می‌باشند. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱)  $HCN - POCl_3 - NO - SO_2$ (۲)  $HCN - NO_2 - POCl_3 - SO_2$ (۳)  $NO_2 - SO_2 - HCN - POCl_3$ (۴)  $SO_2 - POCl_3 - HCN - NO_2$ ۵۵- کدام گزینه درست است؟ ( $N = 14$ ,  $O = 16$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) نسبت جرمی اکسیژن به نیتروژن در هر دو اکسید دی‌نیتروژن تری‌اکسید و دی‌نیتروژن تترا‌اکسید برابر است.
- (۲) کروم با یکی از کاتیون‌های پایدار خود ترکیب  $CrCl_3$  را تشکیل می‌دهد که فرمول اکسید دارای این کاتیون، ترکیب  $CrO_3$  است.
- (۳) نام دو ترکیب  $PCl_3$  و  $N_2O_3$  به ترتیب فسفر تری‌کلرید و نیتروژن تری‌اکسید است.
- (۴) نسبت تعداد اتم‌های اکسیژن به اتم‌های نیتروژن در نیتروژن دی‌اکسید چهار برابر این نسبت در دی‌نیتروژن مونوکسید است.

محل انجام محاسبات



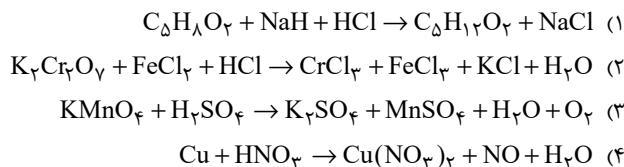
۵۶- چند مورد از موارد داده شده، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟ (۱H, ۶C, ۷N, ۸O, ۱۵P, ۱۶S, ۱۷Cl)  
 «نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی ..... به جفت الکترون‌های پیوندی ..... برابر با ..... است.»

(الف) $1 - C_7N_7 - HNO_3$	(ب) $\frac{11}{2} - N_2O - HClO_4$
(پ) $\frac{5}{6} - COCl_2 - NO_2Cl$	(ت) $6 - POCl_3 - SO_2Cl_2$
۱ (۱)	۳ (۳)
۲ (۲)	۴ (۴)

۵۷- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱) اکسیژن گازی واکنش‌پذیر است که این عنصر در ساختار همهٔ مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.
- ۲) گاز کربن مونوکسید باعث مسمومیت، فلج شدن سامانهٔ عصبی و مرگ می‌شود.
- ۳) کوهنوردان هنگام صعود به قله‌های بلند به دلیل کاهش فشار هوا و کمبود اکسیژن در ارتفاعات از کپسول اکسیژن استفاده می‌کنند.
- ۴) میل ترکیبی هموگلوبین با کربن مونوکسید بسیار زیاد است و بیش از ۲۰۰۰ برابر اکسیژن است.

۵۸- نسبت مجموع ضرایب مولی مواد واکنش‌دهنده‌ها به مجموع ضرایب مولی فراورده‌ها در کدام واکنش بیشتر است؟



۵۹- با توجه به واکنش‌های موازنه نشدهٔ زیر، کدام گزینه صحیح است؟

- I)  $KNO_3 + KNO_3 + Cr_2O_3 \rightarrow NO + K_2CrO_4$
- II)  $KMnO_4 + PCl_3 + HCl \rightarrow KCl + MnCl_2 + PCl_5 + H_2O$
- III)  $As_2S_3 + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3AsO_4 + H_2SO_4 + NO$
- IV)  $K_7Cr_7O_7 + H_2SO_4 + KCl \rightarrow CrO_2Cl_2 + K_2SO_4 + H_2O$

- ۱) نسبت مجموع ضرایب مواد واکنش‌دهنده به مجموع ضرایب مواد فراورده، در واکنش (III) از (IV) بیشتر است.
- ۲) مجموع ضرایب مواد دارای عنصر فلزی در واکنش (II)، از واکنش (I) بیشتر است.
- ۳) مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش (II)، از مجموع ضرایب فراورده‌های واکنش (III)، کمتر است.
- ۴) مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌های دارای پتاسیم، در واکنش (I) و (IV) برابر است.

۶۰- کدام گزینه درست است؟

- ۱) کربن مونوکسید از کربن دی‌اکسید ناپایدارتر است و شمار الکترون‌های اشتراکی و ناپیوندی آن مانند مولکول نیتروژن نیست.
- ۲) در واکنش  $C_3H_5N_3O_9 \rightarrow CO_2 + H_2O + N_2 + O_2$  مجموع ضرایب فراورده‌های سه اتمی بیشتر از ۳ برابر فراورده‌های دو اتمی است.
- ۳) برای کاهش میزان اسیدی بودن، به آب دریاچه‌ها آهک اضافه می‌کنند، اما این کار باعث از بین رفتن مرجان‌ها می‌شود.
- ۴) نسبت شمار کاتیون به آنیون در آهن (III) اکسید مانند نسبت شمار جفت الکترون‌های اشتراکی به جفت الکترون ناپیوندی در  $SO_2$  است.

**شیمی (۱) - سوالات آشنا**

۶۱- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) جاذبهٔ زمین عاملی است که مانع از خروج گازها از اتمسفر می‌شود.
- ۲) در میان گازهای هوا، واکنش‌های شیمیایی گوناگونی رخ می‌دهد که همهٔ آن‌ها برای ساکنان زمین مناسب‌اند.
- ۳) انرژی گرمایی مولکول‌های موجود در هواکره باعث می‌شود تا پیوسته در حال جنبش باشند.
- ۴) در میان سیاره‌های سامانهٔ خورشیدی، تنها زمین اتمسفری دارد که امکان زندگی را روی آن فراهم می‌کند.

**محل انجام محاسبات**

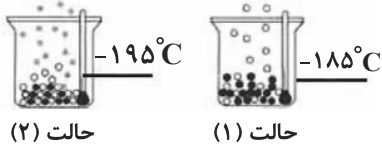
۶۲- کدام عبارتهای زیر درباره فرایند تقطیر جزءبه جزء هوای مایع با دمای  $20^{\circ}\text{C}$  - که برای جداسازی گازها استفاده می شود، نادرست هستند؟

- (آ) سه گاز عمده تشکیل دهنده هوا کره به ترتیب فراوانی بیشتر به کمتر از برج تقطیر خارج می شوند.  
 (ب) در این فرایند نخست هوا را از صافی هایی عبور می دهند تا رطوبت هوا و گاز  $\text{CO}_2$  از آن جدا شوند.  
 (پ) آرگون که از تقطیر جزءبه جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می شود، دارای عدد اتمی و شماره گروه جدول دوره ای برابر می باشد.  
 (ت) در جداسازی گازها به این روش، گاز  $\text{He}$  بدون تغییر حالت جدا می شود.

(۱) (ب) و (ت) (۲) (آ) و (پ) (۳) (ب) و (پ) (۴) (آ) و (ب)

۶۳- باتوجه به شکل زیر که جداسازی برخی از گازهای موجود در هوای مایع را نشان می دهد، در ارتباط با گازهای جدا شده در حالت (۱) و (۲)، کدام

گزینه درست است؟



حالت (۲)

حالت (۱)

- (۱) گاز جدا شده در حالت (۱) تک اتمی بوده و در ساخت لامپ های رشته ای کاربرد دارد.  
 (۲) از گاز جدا شده در حالت (۲) در پر کردن بالن های هواشناسی استفاده می شود.  
 (۳) گاز جدا شده در حالت (۱) حدود ۷۸٪ جرم گازهای سازنده هوای خشک و پاک را تشکیل می دهد.  
 (۴) مدل فضاپرکن گاز جدا شده در حالت (۲) با ترکیبی که حدود یک درصد هوای آزاد را تشکیل می دهد، مشابه می باشد.

۶۴- چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) سنگ معدن آلومینیم حاوی بوکسیت ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  خالص) است.

(ب) فلز منیزیم و آهن دارای دو نوع اکسید در طبیعت هستند.

(پ) طلا و پلاتین واکنش پذیری قابل توجهی با اکسیژن دارند و به صورت آزاد یافت نمی شوند.

(ت) شکل مقابل اکسید یک عنصر از گروه ۱۴ جدول دوره ای را نشان می دهد.



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۶۵- چند مورد از عبارتهای زیر در مورد عنصر واسطه ای از دوره چهارم جدول تناوبی که با از دست دادن سه الکترون، به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره

قبل از خود می رسد، درست است؟

(الف) چهارمین لایه الکترونی در اتم عنصر آن دارای الکترون است.

(ب) اتم این عنصر ۱۲ الکترون با  $l=1$  دارد.

(پ) نسبت به سومین عنصر بعد از خود در جدول تناوبی، در دورترین زیر لایه خود نسبت به هسته یک الکترون بیشتر دارد.

(ت) این عنصر می تواند با اکسیژن، ترکیب یونی  $\text{XO}_2$  تشکیل دهد.

(۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



## ۶۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اغلب فلزها مانند منیزیم، در شرایط مناسب با اکسیژن واکنش داده و می‌سوزند.
- (۲) رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد و سدیم به ترتیب، آبی و زرد رنگ است.
- (۳) رنگ زرد شعله اجاق گاز یا بخاری، می‌تواند نشان‌دهنده واکنش سوختن کامل باشد.
- (۴) در سوختن زغال سنگ، علاوه بر بخار آب و گاز کربن دی‌اکسید، گاز گوگرد دی‌اکسید نیز تولید می‌شود.

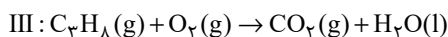
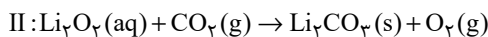
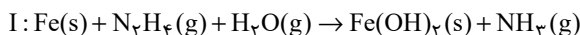
## ۶۷- کدام گزینه در رابطه با پرتوهای خورشید تابیده شده به زمین، درست است؟

- (۱) همه این پرتوها توسط زمین یا هواکره جذب می‌شوند.
- (۲) بخشی از پرتوهای فرسرخ بازتابیده شده توسط زمین، توسط گازهای گلخانه‌ای مجدداً به زمین بازگردانده می‌شوند.
- (۳) طول موج پرتوهای تابیده شده خورشید از طول موج پرتوهای باز تابیده شده توسط زمین بیشتر است.
- (۴) پرتوهای تابیده شده توسط خورشید باعث شده‌اند که میانگین دمای زمین  $18^{\circ}\text{C}$  - نشود.

## ۶۸- در مورد واکنش‌های شیمیایی، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هنگامی که به شکر گرما داده می‌شود، بر اثر یک تغییر شیمیایی، رنگش تغییر می‌کند.
- (۲) نماد  $\xrightarrow{\Delta}$  در یک واکنش به این معناست که واکنش مورد نظر گرماگیر می‌باشد.
- (۳) در معادله واکنش، حالت‌های رسوب، مذاب و گاز را به ترتیب با نمادهای s، l، و g نشان می‌دهیم.
- (۴) در معادله نوشتاری نام واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها بیان شده، اما حالت فیزیکی آن‌ها الزاماً بیان نمی‌شود.

## ۶۹- در چند مورد از واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله واکنش، مجموع ضرایب مواد در سمت چپ و راست معادله واکنش با یکدیگر برابر است؟



۳ (۴)

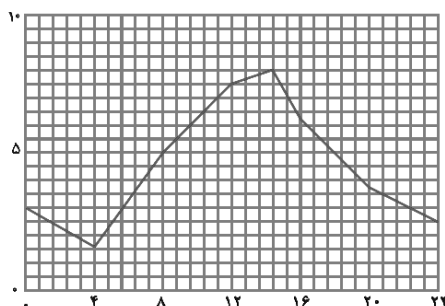
۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (صفر)

## ۷۰- تمام گزینه‌های زیر درست‌اند، به جز ...

- (۱) نمودار روبه‌رو می‌تواند نشان‌دهنده تغییرات دمای بیرون گلخانه در یک روز سرد زمستانی باشد.
- (۲) فعالیت‌های انسانی علاوه بر تغییر درصد گازهای هواکره، حجم انبوهی کربن دی‌اکسید را نیز وارد هواکره می‌کند.
- (۳) برای تولید برق، استفاده از منبع زغال سنگ کم‌ترین و استفاده از منبع باد بیش‌ترین مقدار کربن دی‌اکسید را تولید می‌کند.
- (۴) هرچه مقدار کربن دی‌اکسید وارد شده به طبیعت بیشتر باشد، ردپای کربن دی‌اکسید سنگین‌تر و اثر آن ماندگارتر است.



۳۰ دقیقه

حسابان (۱)

جبر و معادله

(کل فصل ۱)

صفحه‌های ۱ تا ۳۶

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس حسابان (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۷۱- در یک دنباله حسابی، جمله اول ۸ و جمله دهم ۲۲ است. مجموع ۱۰ جمله اول این دنباله کدام است؟

(۲) ۱۵۰

(۱) ۱۰۰

(۴) ۳۰۰

(۳) ۲۰۰

۷۲- در یک دنباله هندسی با جملات متمایز و غیرافزایشی، اگر مجموع ۴ جمله دوم، ۹ برابر مجموع ۴ جمله اول باشد، قدرنسبت دنباله کدام

است؟ (جمله اول دنباله مثبت است.)

(۲)  $\sqrt{3}$ (۱)  $-\sqrt{3}$ (۴)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۷۳- مجموع ریشه‌های معادله  $x^2 - 6x - 6 - 8\sqrt{x^2 - 6x - 6} = -7$  کدام است؟

(۲) ۶

(۱) ۱۸

(۴) -۶

(۳) ۱۲

۷۴- به ازای کدام محدوده از  $m$ ، نمودار تابع  $f(x) = (2+m)x^2 + 4x + m - 1$  از هر چهار ناحیه محورهای مختصات گذشته و دارای می‌نیم

است؟

(۲)  $m > 1$ (۱)  $m > -2$ (۴)  $m < -2$ (۳)  $-2 < m < 1$ ۷۵- به ازای کدام مقدار  $a$ ، مجموع ریشه‌های معادله  $\frac{2}{x} - \frac{x+a}{x+2} = 1$  دو برابر حاصل ضرب آن‌هاست؟

(۲) ۴

(۱) ۸

(۴) -۸

(۳) -۴

۷۶- مجموع جواب‌های معادله  $|x+2| + 2|x| = 14$  کدام است؟(۲)  $-\frac{2}{3}$ (۱)  $-\frac{1}{3}$ (۴)  $-\frac{5}{3}$ (۳)  $-\frac{4}{3}$ 

سؤال‌هایی که با آیکن مشخص شده‌اند، سؤال‌هایی هستند که مشابه آن‌ها در امتحانات تشریحی مورد پرسش قرار می‌گیرد.

محل انجام محاسبات



۷۷- مساحت سطح محصور بین نمودار تابع  $y = ||x| - 2|$  و خط  $y = 1$  کدام است؟

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

۷۸- دو نقطه  $(2, a-3)$  و  $(-2a, a+1)$  دو سر قطر یک دایره می باشند و مرکز دایره روی نیمساز ناحیه اول و سوم است. شعاع دایره کدام است؟

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

۷۹- اگر نقطه  $(1, 3)$  یکی از رئوس لوزی ABCD و  $y = 3x + 5$  و  $2x - 5y - 1 = 0$  معادلات دو ضلع آن باشند، محیط این لوزی کدام است؟

- (۱)  $4\sqrt{29}$   
 (۲)  $\frac{26\sqrt{10}}{5}$   
 (۳)  $4\sqrt{5}$   
 (۴) ۲۰

۸۰- نقطه  $A(-1, 4)$  یکی از رئوس مربعی است که معادله یکی از اضلاع آن  $3x + 4y = k$  می باشد. اگر محیط این مربع  $20$  باشد، مقدار مثبت  $k$  کدام است؟ ( $k \neq 13$ )

- (۱) ۳۲  
 (۲) ۳۴  
 (۳) ۳۶  
 (۴) ۳۸

**حسابان (۱) - سوالات آشنا**

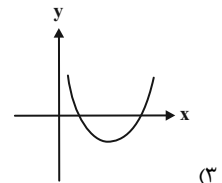
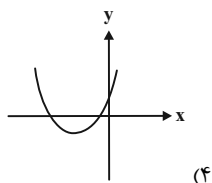
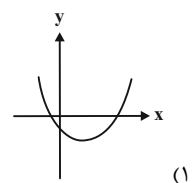
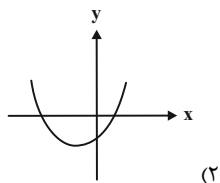
۸۱- اگر ریشه های معادله  $x^2 + bx + c = 0$  مجذور ریشه های معادله  $x^2 - 2x - 4 = 0$  باشند،  $c - b$  کدام است؟

- (۱) ۲۸  
 (۲) ۳۶  
 (۳) ۱۶  
 (۴) -۴

۸۲- اگر  $\alpha + 1$  و  $\beta + 1$  ریشه های معادله  $x^2 + 4x - 1 = 0$  باشند، در این صورت ریشه های کدام معادله به صورت  $2\alpha$  و  $2\beta$  هستند؟

- (۱)  $x^2 + 3x + 1 = 0$   
 (۲)  $x^2 + 12x + 16 = 0$   
 (۳)  $x^2 - 3x - 1 = 0$   
 (۴)  $x^2 - 12x + 16 = 0$

۸۳- نمودار تابع  $f(x) = a^2x^2 - (a^2 + 1)x - a^2$  کدام است؟ ( $a \neq 0$ )



**محل انجام محاسبات**

۸۴- معادله  $\sqrt{x+1} - \sqrt{x+4} = 1$  چند جواب دارد؟

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴) جواب ندارد.

۸۵- حاصل ضرب جوابهای معادله  $\frac{x+a}{x-1} + \frac{x}{x+1} = \frac{3x^2-3+a}{x^2-1}$  کدام است؟ ( $a \neq \pm 2$ )

۱ (۱) -۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۸۶- معادله  $\frac{1}{(x-4)} = |x-4|$  چند جواب دارد؟

۱ (۱) یک (۲) دو

۳ (۳) سه (۴) صفر

۸۷- کمترین مقدار  $A = |2x-4| + |2x+6|$  کدام است؟

۱ (۱) ۱۰ (۲) ۲

۳ (۳) ۲۴ (۴) ۵

۸۸- مجموع جوابهای معادله  $|2x-8| - |3x-2| = 0$  کدام است؟

۱ (۱) -۴ (۲) ۳

۳ (۳) -۸ (۴) ۸

۸۹- خط  $6x + 8y + 1 = 0$  بر دایره‌ای به مرکز  $(1, -1)$  مماس است. مساحت دایره کدام است؟

۱ (۱)  $\frac{\pi}{2}$  (۲)  $\frac{\pi}{100}$

۳ (۳)  $\frac{\pi}{50}$  (۴)  $\frac{\pi}{40}$

۹۰- در مثلث ABC که  $A(-3, 1)$ ،  $B(4, 3)$  و  $C(2, -7)$  است، اندازه میانه وارد بر ضلع BC کدام است؟

۱ (۱)  $2\sqrt{5}$  (۲)  $3\sqrt{5}$

۳ (۳) ۹ (۴) ۱۵

۱۵ دقیقه

هندسه (۲)

دایره

(تا پایان حالت‌های دو)

دایره نسبت به هم

صفحه‌های ۹ تا ۲۰

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس هندسه (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

هندسه (۲) - نگاه به آینده

۹۱- دو دایره  $C(O, 8-x)$  و  $C'(O', 2x+3)$  با طول خط‌المركزین  $OO' = 3x+1$  مفروض‌اند. به ازای چند مقدار  $x$ ، این دو دایره تنها یک نقطه

مشترک دارند؟

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۹۲- از نقطه  $M$  خارج دایره  $C(O, 8)$  مماس  $MT$  را رسم می‌کنیم. اگر  $MT = 15$  باشد و  $O'$  روی پاره خط  $OM$  به نحوی انتخاب شده

باشد که  $MO'$  میانگین هندسی کمترین و بیش‌ترین فاصله  $M$  از نقاط روی دایره باشد،  $OO'$  چقدر است؟ ( $O'$  داخل دایره است)

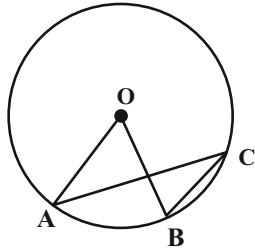
۲ (۲)

۲/۵ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۹۳- در دایره شکل مقابل به شعاع ۳، نقطه  $O$  مرکز است. اگر  $\hat{AOB} = (3x+5)^\circ$  و  $\hat{ACB} = (4x-25)^\circ$  باشد، طول کمان  $AB$  کدام است؟



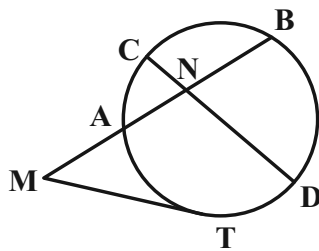
$\frac{7\pi}{15}$  (۲)

$\frac{7\pi}{10}$  (۱)

$\frac{19\pi}{30}$  (۴)

$\frac{2\pi}{3}$  (۳)

۹۴- در شکل زیر پاره‌خط  $MT$  بر دایره مماس است. اگر  $ND = MT = 6$ ،  $MA = 4$  و  $NB = 3$  باشد، طول پاره‌خط  $NC$  کدام است؟



۱ (۱)

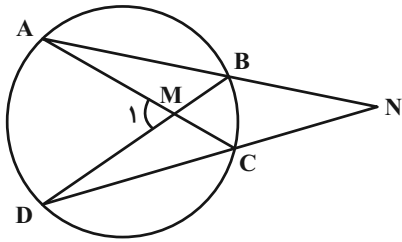
۱/۵ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند، سؤال‌هایی هستند که مشابه آن‌ها در امتحانات تشریحی مورد پرسش قرار می‌گیرد.

۹۵- در شکل زیر، اگر  $\hat{M}_1 - \hat{N} = 2^\circ$  باشد، کدام رابطه الزاماً درست است؟



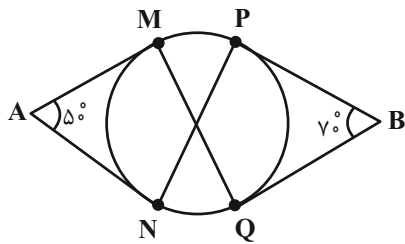
(۱)  $\widehat{BC} = 2^\circ$

(۲)  $\widehat{BC} = 4^\circ$

(۳)  $\widehat{AD} = 4^\circ$

(۴)  $\widehat{AD} = 8^\circ$

۹۶- در شکل زیر، پاره‌خط‌های AM، AN، BP، BQ بر دایره مماس‌اند. اختلاف اندازه زاویه‌های  $\hat{PMQ}$  و  $\hat{MPN}$  چند درجه است؟



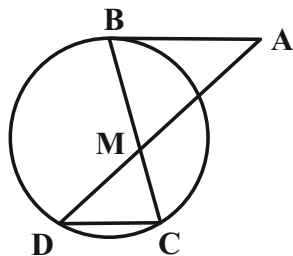
(۱) صفر

(۲) ۵

(۳) ۱۰

(۴) ۲۰

۹۷- در شکل زیر پاره‌خط AB بر دایره مماس است. اگر  $AB \parallel CD$ ،  $MB = 6$  و  $MD = 2MC = 4$  باشد، طول پاره‌خط AB کدام است؟



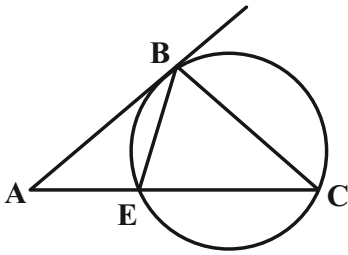
(۱) ۶

(۲) ۹

(۳) ۱۰

(۴) ۱۲

۹۸- در شکل زیر AB در نقطه B بر دایره مماس است. اگر  $\hat{A} = 4^\circ$  و  $\hat{CBE} = 5^\circ$  باشند، زاویه  $\hat{C}$  چند درجه است؟



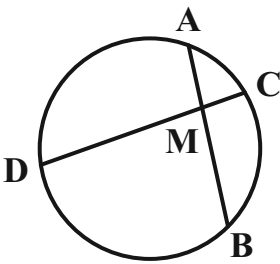
۳۰ (۱)

۳۵ (۲)

۴۰ (۳)

۴۵ (۴)

۹۹- در شکل مقابل وتر AB به طول ۱۱، وتر CD را به نسبت ۱ به ۷ تقسیم کرده است. اگر  $AM = 2CM$  باشد، اختلاف طول دو قطعه AM



و BM چقدر است؟

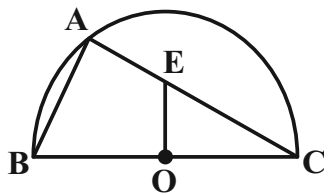
۳ (۱)

۴ (۲)

۵ (۳)

۷ (۴)

۱۰۰- در شکل مقابل، O مرکز نیم‌دایره‌ای به شعاع  $\frac{6}{5}$  است. اگر  $AB = 5$  و  $AE = 3$  باشد، طول پاره‌خط OE کدام است؟



$\sqrt{13}$  (۱)

$\frac{\sqrt{61}}{2}$  (۲)

$2\sqrt{3}$  (۳)

$\sqrt{10}$  (۴)

۱۵ دقیقه

**فیزیک (۲)**

**الکتریسیته ساکن**

(از ابتدای فصل تا انتهای  
میدان الکتریکی در داخل  
رساناها)  
صفحه‌های ۱ تا ۳۲

**هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال**

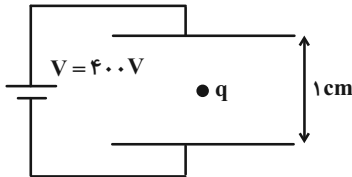
لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **فیزیک (۲)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:  
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

**فیزیک (۲) - نگاه به آینده**

۱۰۱- مطابق شکل، ذره‌ای به جرم  $2g/10^6$  در فضای بین دو صفحه رسانای موازی که به اختلاف پتانسیل  $400V$  متصل هستند به حالت معلق



قرار دارد. نوع بار ذره چیست و اندازه آن در SI چقدر است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

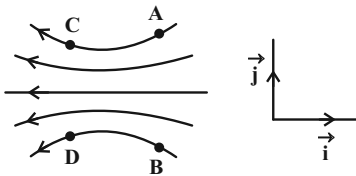
(۱) مثبت، ۵

(۲) منفی، ۵

(۳) مثبت،  $5 \times 10^{-9}$

(۴) منفی،  $5 \times 10^{-9}$

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



نقاط میدان الکتریکی می‌تواند قرار بگیرد؟

(۱) A

(۲) B

(۳) C یا D

(۴) A یا D

۱۰۳- به دو کره رسانا به قطرهای  $4cm$  و  $8cm$  به مقدار مساوی بار الکتریکی می‌دهیم. اختلاف چگالی دو کره چند درصد چگالی

سطحی کره کوچک‌تر است؟

(۲) ۷۵

(۱) ۱۰

(۴) ۲۵

(۳) ۵۰

سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند، سؤال‌هایی هستند که مشابه آن‌ها در امتحانات تشریحی مورد پرسش قرار می‌گیرد.

**محل انجام محاسبات**



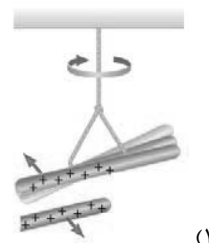
۱۰۴- میله‌ای شیشه‌ای را با پارچه پشمی و میله‌ای چوبی را با پارچه کتان مالش می‌دهیم. با توجه به سری الکتریسیته مالشی، کدام تصویر می‌تواند

مربوط به لحظه‌ای باشد که یکی از میله‌ها را به میله آویخته شده دیگر نزدیک می‌کنیم؟ (میله‌ها در ابتدا خنثی هستند).

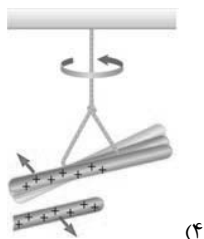
انتهای سری مثبت
شیشه
پشم
چوب
پارچه کتان
انتهای سری منفی



(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۱۰۵- کره رسانای کوچکی دارای بار الکتریکی مثبت است. اگر بار این کره در اثر از دست دادن تعداد  $7/5 \times 10^{13}$  الکترون، ۴ برابر شود، بار اولیه

آن چند میکروکولن بوده است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-13} \mu C$ )

۳ (۴)

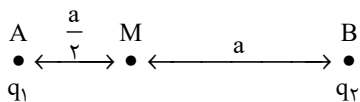
۹ (۳)

۴ (۲)

۱۲ (۱)

۱۰۶- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در نقاط A و B قرار دارند و میدان الکتریکی خالص در نقطه M برابر با  $\vec{E}$  است. اگر

بار  $q_1$  خنثی شود، میدان الکتریکی خالص در نقطه M برابر با  $+\frac{\vec{E}}{2}$  می‌شود. حاصل  $\frac{q_1}{q_2}$  کدام است؟



-۲ (۴)

۲ (۳)

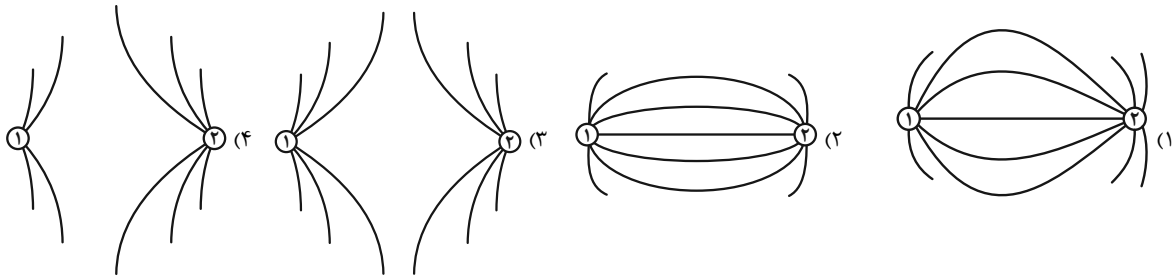
$-\frac{1}{4}$  (۲)

$\frac{1}{4}$  (۱)

۱۰۷- دو کره رسانای کوچک و مشابه را که دارای بارهای ناهم نام  $q_1$  و  $q_2$  هستند، با هم تماس داده و در فاصله معینی از هم قرار می‌دهیم.



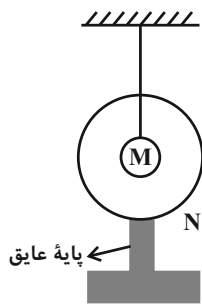
خطوط میدان الکتریکی بین دو کره مطابق با کدام گزینه می‌تواند باشد؟ ( $|q_1| \neq |q_2|$ )



۱۰۸- مطابق شکل زیر، در داخل پوسته فلزی کروی  $N$  با بار الکتریکی  $-2\mu C$ ، کره رسانای باردار  $M$  با بار الکتریکی  $+8\mu C$  توسط نخ عایقی

آویزان شده است. اگر کره  $M$  را با پوسته کروی  $N$  تماس دهیم، بار الکتریکی کره  $M$  ( $q_M$ ) و بار پوسته کروی  $N$  ( $q_N$ )، کدام

خواهد شد؟



(۱)  $q_M = q_N = +3\mu C$

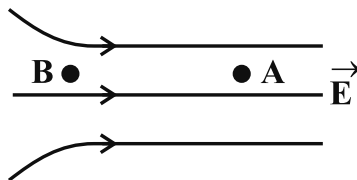
(۲)  $q_M = +8\mu C$  و  $q_N = -2\mu C$

(۳)  $q_M = 0$  و  $q_N = +8\mu C$

(۴)  $q_M = 0$  و  $q_N = +6\mu C$

۱۰۹- شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی را در قسمتی از فضا نشان می‌دهد. درباره مقایسه اندازه میدان و پتانسیل الکتریکی نقاط  $A$  و  $B$ ، کدام

رابطه درست است؟



(۱)  $V_B > V_A$  و  $E_B < E_A$

(۲)  $V_B > V_A$  و  $E_B > E_A$

(۳)  $V_B < V_A$  و  $E_B < E_A$

(۴)  $V_B < V_A$  و  $E_B > E_A$

۱۱۰- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره بارداری به جرم  $1g$  از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی  $+100V$  و از حال سکون به حرکت



درمی‌آید و با تندی  $10 \frac{m}{s}$  به نقطه دیگری به پتانسیل الکتریکی  $-100V$  می‌رسد. اگر در این مسیر نیروی مؤثر وارد بر ذره فقط حاصل از

میدان الکتریکی باشد، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟

۴۰ (۴)

۲۵ (۳)

۴ (۲)

۲/۵ (۱)

۲۰ دقیقه

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را  
بدانیم

(از ابتدای فصل تا انتهای

جریان فلز بین محیط

زیست و جامعه)

صفحه‌های ۱ تا ۲۹

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۱۱- چند مورد از عبارت‌های زیر، درست هستند؟

- شیمی‌دان‌ها دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص مواد می‌شود.
- مواد طبیعی برخلاف مواد ساختگی از کره زمین به دست آمده است.
- گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.
- با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی‌بردند.

۳ (۲)

۴ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

۱۱۲- چند مورد از عبارت‌های زیر درباره گسترش فناوری درست است؟

- (آ) انسان‌های پیشین از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم، پوست و سفال بهره می‌بردند.
- (ب) به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.
- (پ) پیشرفت آن در صنعت الکترونیک بر مبنای اجزایی است که از موادی به نام ابررساناها ساخته می‌شوند.
- (ت) پرچم‌دار آن، کشف و درک خواص یک ماده جدید است.

۳ (۲)

۱ (۱)

۲ (۴)

۴ (۳)

۱۱۳- هر ویژگی زیر، به ترتیب از راست به چپ، در مورد چند عنصر از عناصر گروه ۱۴ جدول تناوبی صدق می‌کند؟

(آ) فاقد رسانایی گرمایی

(ب) دارای رسانایی الکتریکی کم

(پ) فاقد خاصیت چکش‌خواری

(ت) در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

۲ - ۲ - ۲ - ۱ (۲)

۳ - ۳ - ۲ - ۱ (۱)

۳ - ۳ - ۱ - ۲ (۴)

۲ - ۳ - ۳ - ۱ (۳)

۱۱۴- در دما و فشار اتاق، در ردیف سوم جدول دوره‌ای عنصرها، شمار فلزها چند برابر مجموع شمار عناصر نافلزی جامد و شبه‌فلزی است؟

۱/۲۵ (۲)

۱ (۱)

۰/۶ (۴)

۰/۷۵ (۳)

۱۱۵- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) شمار عنصرهای نافلزی جدول دوره‌ای از شمار عنصرهای فلزی این جدول کمتر است که تمام این عنصرهای نافلزی در سمت چپ جدول دوره‌ای قرار دارد.

(ب) فسفر قرمز در زیر آب نگهداری می‌شود.

(پ) خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به نافلزها شبیه بوده و رفتار شیمیایی آن‌ها همانند فلزها است.

(ت) رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آن‌ها به از دست دادن الکترون وابسته است.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند، سؤال‌هایی هستند که مشابه آن‌ها در امتحانات تشریحی مورد پرسش قرار می‌گیرد.



۱۱۶- عناصر A, B, C, D, E و F به ترتیب از راست به چپ، ۶ عنصر متوالی در چهار دوره اول جدول تناوبی هستند. اگر عنصر D، رسانای جریان الکتریکی نبوده و تمایل به گرفتن الکترون نداشته باشد، چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟ (نماد عنصرها فرضی است).

- اختلاف شعاع اتمی بین E و F از اختلاف شعاع اتمی بین B و C کمتر است.
- C برخلاف B می‌تواند رسانایی الکتریکی داشته باشد.
- اندازه بار یون پایدار A با مجموع بار یون‌های پایدار E و F برابر است.
- در شرایط یکسان، واکنش‌پذیری E از F بیش‌تر است.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۱۱۷- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول دوره‌های عنصرها را نشان می‌دهد، کدام گزینه در مورد مقایسه شعاع اتمی عناصر درست است؟

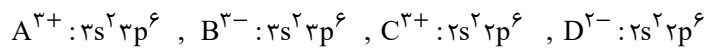


(نماد عنصرها فرضی است.)

گروه \ دوره	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۳	A			
۴		B	C	
۵			D	E

- (۱)  $D > C > B$   
(۲)  $C > B > A$   
(۳)  $E > C < B$   
(۴)  $B > E > D$

۱۱۸- با توجه به آرایش الکترونی لایه ظرفیت یون‌های تک‌اتمی زیر، عبارت کدام گزینه درست است؟ (نماد عنصرها فرضی است.)



- (۱) A و C عنصر اصلی و B فلز واسطه است.  
(۲) A و C هر دو متعلق به یک گروه جدول تناوبی هستند.  
(۳) تعداد الکترون‌های مبادله شده در یک مول از ترکیب حاصل از C و D برابر تعداد الکترون‌های ظرفیتی یک مول Cr ۲۴ می‌باشد.  
(۴) عنصر B متعلق به گروه ۱۳ و دوره سوم جدول تناوبی می‌باشد.

۱۱۹- نسبت مجموع دو عدد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت نهمین فلز واسطه دوره چهارم جدول تناوبی به مجموع تعداد



الکترون‌های سومین فلز واسطه دوره چهارم که  $n \geq 3$  و  $l \geq 1$  دارند، کدام است؟

- (۱) ۶  
(۲) ۵/۴  
(۳) ۴/۲  
(۴) ۵/۹

۱۲۰- چند مورد از عبارتهای زیر، جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

«آرایش الکترونی ... شبیه هیچ گاز نجیبی نیست.»

(آ) کاتیون پایدار اسکاندیم ( $^{21}Sc$ )

(ب) کاتیون‌های پایدار آهن ( $^{26}Fe$ ) در دو اکسید طبیعی آن

(پ) کاتیون‌های پایدار چهارمین فلز واسطه دوره ۴ جدول تناوبی

(ت) کاتیون پایدار عنصری با نماد فرضی  $X$  ۳.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

## شیمی (۲) - سوالات آشنا

۱۲۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، تعداد عناصر شبه فلزی دو برابر شمار عناصر نافلزی می‌باشد.
- (۲) آرایش الکترونی فشرده  $Cr^{2+}$  به صورت  $[Ar]3d^4$  بوده و محلول آبی حاوی این یون، رنگی می‌باشد.
- (۳) میزان تولید و مصرف نسبی سوخت‌های فسیلی از فلزها و مواد معدنی کمتر است.
- (۴) در واکنش:  $Fe_3O_4 + M \xrightarrow{\Delta}$ ، اگر M سدیم یا کربن باشد، واکنش انجام می‌شود.
- ۱۲۲- شمار الکترون‌های با  $l=2$  در کاتیون فرضی  $M^{2+}$  برابر ۹ می‌باشد. با توجه به آن همه گزینه‌های زیر درست است؛ به جز ...

- (۱) محلول آبی نمک‌های  $M^{2+}$ ، رنگی می‌باشد.
- (۲) واکنش:  $Fe(s) + M^{2+}(aq) \rightarrow \dots$  انجام‌پذیر است.
- (۳) اتم M دارای ۷ الکترون با  $l=0$  می‌باشد.
- (۴) عنصر M همانند عنصر Zn تنها یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهد.
- ۱۲۳- همه گزینه‌های زیر در مورد علت کاهش بازده درصدی یک واکنش درست هستند، به جز ...

- (۱) واکنش‌دهنده‌ها می‌توانند ناخالص باشند.
- (۲) واکنش ممکن است به طور کامل انجام نشود.
- (۳) مقدار اندازه‌گیری شده توسط ترازو بیشتر از مقدار مورد انتظار باشد.
- (۴) واکنش‌های ناخواسته دیگری انجام شود.

۱۲۴- حجم گاز کلر تولید شده از واکنش  $217/5$  گرم نمونه ناخالص  $MnO_2$  با خلوص  $80\%$  با مقدار کافی HCl، مطابق معادله موازنه نشده زیر برابر 

$44375$  میلی‌لیتر می‌باشد. چگالی گاز کلر در شرایط آزمایش با یکای  $g.L^{-1}$  کدام است؟ ( $Mn = 55, O = 16, Cl = 35.5$ )



(۱) ۴ (۲)  $0/32$  (۳)  $3/2$  (۴)  $0/4$

۱۲۵- اگر برای تولید  $22/4$  کیلوگرم آهن مطابق واکنش زیر،  $50$  کیلوگرم آهن (III) اکسید ناخالص لازم باشد، درصد خلوص آهن (III) اکسید کدام است؟ (بازده

درصدی واکنش برابر  $80\%$  است.) ( $Fe = 56, O = 16$ )



(۱) ۶۰

(۲) ۷۰

(۳) ۸۰

(۴) ۹۰

محل انجام محاسبات

۱۲۶- کدام گزینه در رابطه با «واکنش ترمیت» درست است؟ ( $Fe = 56, Al = 27 : g.mol^{-1}$ )



- (۱) در این واکنش، فلز فعال‌تر به صورت مذاب وجود دارد.
- (۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش، برابر با همین مقدار در واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز است.
- (۳) به‌ازای مصرف ۶۰/۷۵ گرم فلز با درصد خلوص ۸۰٪، ۱۰۰/۸ گرم فلز مذاب تولید می‌شود.
- (۴) یکی از فرآورده‌های این واکنش به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.

۱۲۷- کدام موارد از مطالب زیر نادرست هستند؟

- (آ) یکی از راه‌های برآورده کردن نیازهای انسان، استخراج فلز از سنگ معدن آن است.
- (ب) غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در ذخایر زمینی نسبت به کف اقیانوس، بهره برداری از این منابع را نوید می‌دهد.
- (پ) بستر اقیانوس‌ها منبعی غنی از منابع فلزی گوناگون است.
- (ت) کلوخه‌ها و پوسته‌های غنی از فلزهایی مانند کبالت، آهن و ... بخشی از گنج عظیم نهفته در اعماق دریاها است.

(۴) آ - پ - ت

(۳) آ - ت

(۲) ب - ت

(۱) فقط ب

۱۲۸- با توجه به شکل روبه‌رو، عبارت کدام گزینه، نادرست است؟



- (۱) شکل مربوط به فرایند استخراج فلز از طبیعت و برگشت آن به طبیعت است.
- (۲) آهنگ مصرف و استخراج فلز با آهنگ برگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان نیست.
- (۳) فلزها برخلاف سوخت‌های فسیلی جزو منابع تجدید ناپذیر نیستند.
- (۴) در شکل مورد نظر به جای X می‌توان واژه‌ی «بازیافت» قرار داد.

۱۲۹- بازیافت فلزها از جمله فلز آهن سبب کدام مورد زیر نمی‌شود؟

- (۱) ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش می‌دهد.
- (۲) سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.
- (۳) گونه‌های زیستی بیشتری را از بین می‌برد.
- (۴) به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند.

۱۳۰- مطابق معادله نمادی (موازنه نشده) واکنش  $Fe_2O_3(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} Fe(s) + CO_2(g)$ ، از واکنش ۸۰۰ گرم  $Fe_2O_3$  با خلوص ۸۰ درصد

با مقدار کافی  $C(s)$ ، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌شود؟ ( $Fe = 56, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

(۲) ۲۶۸/۸

(۱) ۱۳۴/۴

(۴) ۵۹/۷۳

(۳) ۸۹/۶



# دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد  
(دوره دوم)  
۲ شهریور

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰  
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

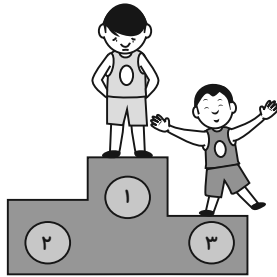
گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
حمیدرضا رحیم‌خانلو	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، نیلوفر امینی، حمید گنجی، مرجان جهان‌بانی، فاطمه راسخ، فرزاد شیرمحمدلی، سجاد محمدنژاد	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

برای مشاهده پاسخ‌ها، به صفحه شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.

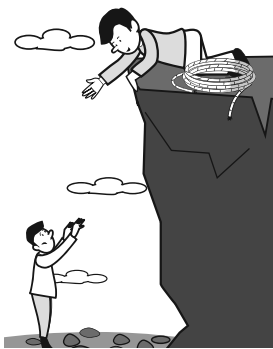
مدت زمان پاسخگویی  
۳۰ دقیقه

استعداد تحلیلی



۲۵۱- هدف سازنده تصویر زیر کدام است؟

- (۱) ایجاب رابطه مستقیم بین موقعیت ظاهری و احساسات
- (۲) سلب لزوم وجود رابطه مستقیم بین موقعیت ظاهری و احساسات
- (۳) اثبات محدودیت خواسته‌ها و توانایی‌ها
- (۴) اثبات نامحدود بودن خواسته‌ها و توانایی‌ها



۲۵۲- تصویر زیر کدام رفتار را به یاد می‌آورد؟

- (۱) نفاق
- (۲) پرخاش
- (۳) عزلت
- (۴) غرور

\* متن زیر از کتاب «قدرت بی‌قدرتان» از «نشر نو» برگزیده شده است. بر اساس استدلال‌های متن، به دو پرسش بعدی پاسخ دهید.

ایدئولوژی که تفسیر ساختار قدرت از واقعیت است، همیشه در نهایت تحت‌الشعاع منافع ساختار قدرت قرار می‌گیرد. بنابراین، در دل ایدئولوژی گرایشی طبیعی برای جداکردن خودش از واقعیت و خلق جهانی از ظواهر و تبدیل شدن به یک آیین وجود دارد. در جوامعی که رقابتی عمومی برای کسب قدرت وجود دارد و در نتیجه آن، قدرت تحت نظارت عمومی است، طبیعتاً نحوه مشروعیت بخشیدن ایدئولوژیک قدرت به خودش هم تحت نظارت عمومی قرار می‌گیرد. بنابراین در چنین شرایطی همیشه عوامل تصحیح‌کننده معینی وجود دارند که به نحو مؤثری نمی‌گذارند ایدئولوژی به طور کلی دست از واقعیت بشوید. اما در نظام‌های توتالیتر خبری از این عوامل تصحیح‌کننده نیست، و در نتیجه چیزی نیست که بتواند جلودار هر چه دورتر شدن ایدئولوژی از واقعیت و تبدیل شدن تدریجی‌اش به آن چیزی شود که در نظام‌های پساتوتالیتر می‌بینیم: جهانی از ظواهر، آیین صرف، زبانی صوری و تشریفاتی که هیچ ربط معنایی به واقعیت ندارد و بدل به مجموعه‌ای از علائم آیینی شده است که شبه‌واقعیت را به جای واقعیت می‌نشانند.

۲۵۳- با استدلال‌های متن بالا، کدام واژه‌ها عبارات زیر را بهتر کامل می‌کند؟

- (الف) امکان رسیدن به قدرت برای عموم مردم... استحاله ایدئولوژی به یک آیین است.
- (ب) قدرتی که تحت نظارت عمومی باشد، برای استحاله ایدئولوژی به سود خود، توانایی... دارد.
- (۱) مانع - کمتری
  - (۲) مانع - بیشتری
  - (۳) تسهیل‌گر - بیشتری
  - (۴) تسهیل‌گر - کمتری



## ۲۵۴- فارغ از صحت، کدام گزینه استدلالی در مخالفت با گفته‌های متن بالا نیست؟

- (۱) ایدئولوژی‌ها از آغاز نیز اموری صوری و زبانی و دور از واقعیت بوده‌اند و تغییرات آنان به مرور زمان، یک فرایند طبیعی و تدریجی در حیات بشری است.
- (۲) ایدئولوژی که از جهان واقع جدا شده باشد، امری ظاهری و تثبیت و گسترش منافع صاحبان قدرت، از کاربردهای افزوده شده آن است.
- (۳) وجود عوامل تصحیح‌کننده در یک جامعه، به معنای منحصرنشدن ایدئولوژی به یک آیین نیست، بلکه صرفاً ماهیت آیین‌هاست که متفاوت است.
- (۴) باورهای انسان‌ها به امور متفاوت است، بنابراین واقعیت منحصربه‌فردی وجود ندارد که معیار قضاوت درستی یا نادرستی یک ایدئولوژی باشد.

## ۲۵۵- به کدام ویژگی جالینوس طبیب در متن زیر اشاره شده است؟

یکی را از مشاهیر شهر اسکندریه به عهد جالینوس سر دست درد گرفت و بی قرار شد و هیچ نیارامید. جالینوس را خبر کردند. مرهم فرستاد که بر سر کتف او نهند. همچنان کردند که جالینوس فرموده بود. در حال درد بنشست و بیمار تندرست گشت و اطبا عجب بماندند. پس از جالینوس پرسیدند که: «این چه معالجت بود که کردی؟» گفت: «آن عصب که بر سر دست درد می‌کرد مخرج او از سر کتف است. من اصل را معالجت کردم فرع به شد.»

(۲) مؤمن

(۱) رقیق‌الخلق

(۴) شریف

(۳) جید‌الحدس

\* در دو پرسش بعدی، تعیین کنید پس از مرتب کردن عبارت‌ها برای ساخت یک متن درست، کدام گزینه در جایگاه سوم قرار می‌گیرد.

## ۲۵۶-

الف) بخش دوم کتاب درباره تاریخ کرمان است و مؤلف ضمن شرح برخی رویدادهای سلطنت، به اهتمام او در امور وقفی پرداخته است.

ب) «تاریخ شاهی» کتابی به پارسی درباره دوران حکومت سلسله قراختائیان کرمان در سده هفتم است.

ج) ناصرالدین منشی، مؤلف تاریخ شاهی را خواجه شهاب‌الدین ابوسعید معرفی کرده‌است که آن را در دو بخش تنظیم کرده است.

د) هریک از بخش‌های کتاب فصول متعددی دارد، بخش نخست از سیاست مدن، اخلاق و خصال پادشاهان و وزیران و ... است.

(۲) ب

(۱) الف

(۴) د

(۳) ج

## ۲۵۷-

الف) نخست از پیکر کشتی در آن یم / نبیند هیچ غیر از نوک پرچم

ب) دلیل اولینش گردی آب / به دریا اندر آ، این نکته دریاب

ج) زمین گرد است مانند گلوله / نیوتون کرده واضح این مقوله

د) کسی کو بیندی یم را به ساحل / شود از دور با کشتی مقابل

(۲) ب

(۱) الف

(۴) د

(۳) ج

۲۵۸- برای پیدا کردن رقم یکان عدد  $A$ ، عدد حاصل از عملیات زیر، کدام داده (ها) کافی است؟

$$A = 11 + 12 + 13 + 14 + \dots + n$$

الف)  $n$  عددی دورقمی و مضرب ۷ است.

ب) باقی مانده تقسیم  $n$  بر عدد ۱۳، عدد ۲ است.

۱) داده «الف» کافی است. به داده «ب» احتیاجی نداریم.

۲) داده «ب» کافی است. به داده «الف» احتیاجی نداریم.

۳) هیچ یک از دو داده به تنهایی کافی نیست اما اگر هر دو داده باشد، به پاسخ می‌رسیم.

۴) با وجود هر دو داده نیز به پاسخ نمی‌رسیم.

۲۵۹- شخصی ادعا می‌کند با محاسبات ریاضی بدون آن که سنّ شما را بپرسد، آن را به درستی حدس می‌زند. برای این کار باید مراحل زیر را طی کنید.

الف) عدد سنّ خود را - بدون آن که به ما بگویید - با عدد چهار جمع کنید.

ب) عدد حاصل را در عدد پنج ضرب و سپس  $n$  واحد به آن اضافه کنید.

ج) از دو برابر عدد حاصل، شصت و چهار واحد کم کنید و صفر را از یکان بردارید.

د) عدد حاصل، سنّ شماست.

برای آن که محاسبات بالا همواره درست باشد، به جای  $n$  باید چه عددی قرار داد؟

۸ (۲)

۴ (۱)

۱۶ (۴)

۱۲ (۳)

۲۶۰- عدد حاصل از تفاضل عددی طبیعی از مربع خودش ...

۲) حتماً فرد است.

۱) حتماً زوج است.

۴) ممکن است عددی زوج یا عددی فرد، اول یا غیر اول باشد.

۳) قطعاً عددی اول نیست.

\* در دو پرسش بعدی بر اساس داده‌های هر سؤال، اگر مقدار «الف» بزرگ‌تر است گزینه «۱»، اگر مقدار «ب» بزرگ‌تر است گزینه «۲»، اگر مقادیر

«الف» و «ب» با هم مساوی است گزینه «۳» و اگر با اطلاعات داده شده نسبت این دو معلوم نیست، گزینه «۴» را انتخاب کنید.

۲۶۱- در یک انتخابات فرضی، آقای «الف» با ۳۵٪ و آقای «ب» با ۳۰٪ آرا به ترتیب اول و دوم شدند ولی چون هیچ یک نتوانستند آرای اکثریت (بالای ۵۰٪) را

کسب کنند، انتخابات بین این دو تن به دور دوم کشیده شد. در دور دوم، ۱۰٪ از واجدان شرایط رأی دادن که در انتخابات رأی نداده بودند، به آقای

«الف» و ۷۰٪ از ایشان به آقای «ب» رأی دادند. تعداد رأی آقایان «الف» و «ب» در دور دوم انتخابات ...

۲۶۲- در یک فضای آزمایشگاهی اثبات شده است با نابود شدن هر واحد از «الف»، سه واحد به «ب» اضافه می‌شود. اگر فضا را به گونه‌ای تنظیم کنیم که در

آغاز ۱۰۰۰ واحد «الف» و ۵۰۰ واحد «ب» داشته باشیم و در هر ۳ ثانیه، ۲ واحد «الف» نابود شود، سه دقیقه پس از شروع فرایند ...

۲۶۳- اگر مهره‌هایی را که داریم به بسته‌های ۵ تایی یا ۱۱ تایی تقسیم کنیم، ۴ مهره اضافه می‌ماند. اگر مهره‌ها را به بسته‌های ۷ تایی تقسیم کنیم،

۲ مهره اضافه می‌ماند. می‌دانیم عدد تعداد مهره‌هایی که داریم، کم‌ترین عدد ممکن است که شرایط بالا را دارد. اگر مهره‌ها را هشت تا هشت تا تقسیم

کنیم، چند مهره اضافه می‌ماند؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۶ (۴)

۲۶۴- از معادله زیر که ضرب یک عدد سه‌رقمی در یک عدد دورقمی است، حاصل  $\square + \bigcirc \times \Delta$  کدام است؟

$$\begin{array}{r} \bigcirc \Delta \square \\ \times \bigcirc \square \\ \hline \bigcirc \square \square ۴ \end{array}$$

۱ (۱) صفر

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

۲۶۵- مژگان متولد ۲۶ خرداد ۱۳۲۰ هجری خورشیدی است. سن او را طبق جدول زیر با  $M$  نشان می‌دهیم.

۲۶ خرداد ۱۳۲۰	۲۶ خرداد ۱۳۲۱	۲۶ خرداد ۱۳۲۲
$M = ۰$	۱	۲

روزی که  $M = ۲۱$  شد، نخستین فرزند مژگان، «رها» به دنیا آمد. دقیقاً دو سال بعد، فرزند دوم مژگان «دنیا» نیز به دنیا آمد. سن رها و دنیا را نیز

مطابق با جدول بالا، با  $R$  و  $D$  نشان می‌دهیم. تعیین کنید از زمانی که  $D$  عددی در دسته اعداد طبیعی است، تا پایان سده چهاردهم میلادی،

چند بار حاصل تقسیم  $\frac{M}{R+D}$  عددی طبیعی بوده است؟

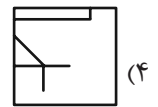
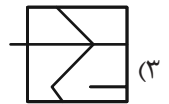
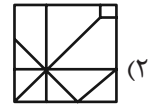
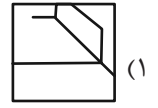
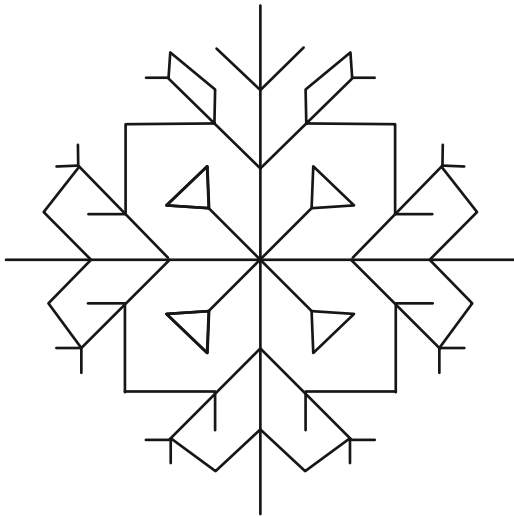
۱ (۱)

۲ (۲)

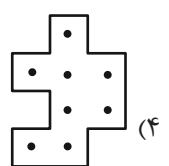
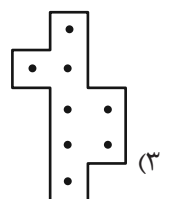
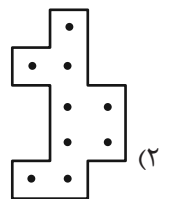
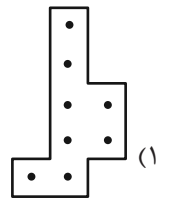
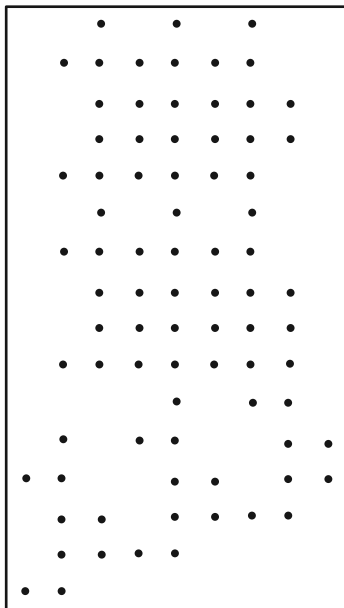
۳ (۳)

۴ (۴)

۲۶۶- کدام گزینه جزئی از شکل زیر نیست؟



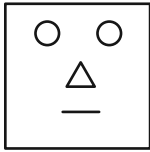
۲۶۷- شکل زیر از تکرار بی دوران کدام گزینه حاصل شده است؟



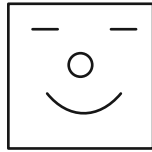
۲۶۸- در کدگذاری زیر، گزینه جایگزین علامت سؤال کدام است؟



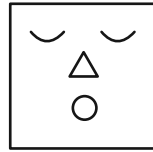
ABC



BAD



DBC



?

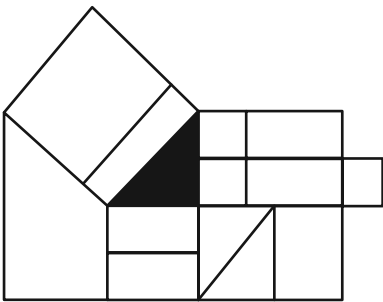
ACD (۲)

DAB (۱)

BDC (۴)

CAB (۳)

۲۶۹- چند مستطیل در شکل زیر هست که حداقل بخشی از یکی از ضلع‌های آن، بر حداقل بخشی از مثلث رنگی شکل مماس باشد؟



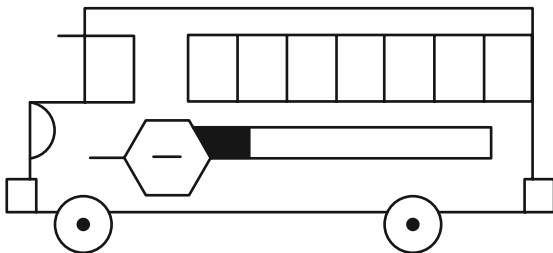
۱۲ (۱)

۱۳ (۲)

۱۴ (۳)

۱۵ (۴)

۲۷۰- چند مستطیل در شکل زیر هست؟



۲۴ (۱)

۲۸ (۲)

۳۲ (۳)

۳۶ (۴)

## خودارزیابی توجه و تمرکز

بخش چهارم: ارزیابی تغییر توجه Shifting attention آزمون ۲ شهریور ۱۴۰۳

دانش آموز عزیز!

توجه و تمرکز برای یادگیری، مطالعه و دستیابی به موفقیت تحصیلی بسیار مهم است. این مهارت‌های شناختی دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا اطلاعات را دریافت کنند، روی کارها و تکالیف متمرکز بمانند و به طور موثر زمان و منابع خود را مدیریت کنند. بهبود توجه و تمرکز می‌تواند منجر به درک بهتر مطالب، نمرات بالاتر و به طور کلی تجربه یادگیری موثرتر شود. برای کمک به ارزیابی ظرفیت‌های توجه خود، از شما دعوت می‌کنیم با سوالات زیر خود را ارزیابی کنید. مهم است که به هر سؤال صادقانه پاسخ دهید. با درک نقاط قوت و زمینه‌های پیشرفت، می‌توانید برای ارتقای عملکرد تحصیلی خود قدم بردارید.

سوالات را به دقت بخوانید و نزدیکترین پاسخ مرتبط با خود را انتخاب و در پاسخبرگ علامت بزنید. دقت داشته باشید که سوالات از شماره ۲۷۱ شروع شده است.

۲۷۱. من می‌توانم بدون از دست دادن تمرکز و به سرعت از یک کار به کار دیگر، توجهم را تغییر دهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۲. من می‌توانم در طول مدرسه به راحتی توجهم را از یک موضوع به موضوع دیگر تغییر دهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۳. وقتی یک فعالیت جدید شروع می‌شود، من می‌توانم به سرعت توجه خود را دوباره متمرکز کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۴. من می‌توانم بدون از دست دادن تمرکز، خود را با تغییرات برنامه درسی هماهنگ کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۵. من می‌توانم در طول بحث‌های گروهی توجهم را از یک موضوع به موضوع دیگر تغییر دهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۶. وقتی معلم موضوع تدریس را تغییر می‌دهد، من به سرعت می‌توانم تمرکز را تغییر دهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۷. من می‌توانم بین انواع مختلف مسائل و سوالات بدون از دست دادن تمرکز، جابجا شوم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۸. من به راحتی می‌توانم از یک کلاس به کلاس درس جدید دیگر بروم و متمرکز بمانم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۹. من می‌توانم تمرکز را از یک پروژه به پروژه دیگر بدون مشکل تغییر دهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۸۰. وقتی از من خواسته می‌شود تکلیف جدیدی را انجام دهم، می‌توانم به سرعت روی آن تکلیف تمرکز کنم.

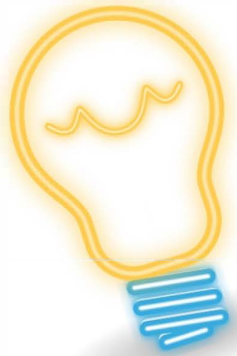
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

داندود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

# آزمونها آزمایشی

[t.me/Azmoonha\\_Azmayeshi](https://t.me/Azmoonha_Azmayeshi)



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور



join us ...



## پدید آورندگان آزمون ۲ شهریور

### سال یازدهم ریاضی

#### طراحان

نام طراحان	نام درس
کاظم اجلائی - سعید علم پور - مهدی صبوری کارخانه - علی سلامت - کریم نصیری - فائزه رضایی بقا - علی ارجمند - مهدی نصرالهی - مهدی ملارمضانی - عرفان صادقی - فاطمه رای زن - حمیدرضا سجودی - محمد قرقچیان - حامد یحیی اوغلی - آرش کریمی - رحیم مشتاق نظم - مبینا عبیری - میلاد سجادی لاریجانی - حسن باطنی - امیر کشاورز - میثم بهرامی جویا - علی شهرایی - پدram نیکوکار	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
محمد حمیدی - امیرحسین ابومحبوب - امیر مال میر - کریم کریمی - علی احمدی قزل دشت - امیر وفائی - امیرمحمد کریمی - مهرداد ملوندی - محبوبه بهادری - بنیامین یعقوبی - فرزانه خاکپاش - محمدابراهیم توزنده جانی	هندسه (۱) و (۲)
آراس محمدی - حسام نادری - زهره آقامحمدی - محمدکاظم منشادی - مصطفی کیانی - شیلا شیرزادی - مجتبی نکوئیان - خسرو ارغوانی فرد - عبدالرضا امینی نسب - بیتا خورشید - شادمان ویسی - سیدعلی میرنوری - حسین مخدومی - علی قائمی - علیرضا جباری - پوریا علاقه مند - بهنام رستمی - احسان محمدی - بابک اسلامی	فیزیک (۱) و (۲)
حمید ذبحی - محمدرضا پورجاوید - روزبه رضوانی - سیدرحیم هاشمی دهکردی - نورا نوروزی - امیر حاتمیان - نازنین صدیقی - حلما حاجی نقی - علی مؤیدی - مهتاب سلمانی اسکویی - مجتبی اتحاد - امیرحسین قرائی - سیدامیرحسین مرتضوی - عباس هنرجو - حامد رواز - میرحسن حسینی	شیمی (۱) و (۲)

#### گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	محمد حمیدی، ایمان چینی فروشان	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیرمحمد کریمی	مهد خالئی	سمیه اسکندری، عادل حسینی
فیزیک (۱) و (۲)	مهدی شریفی	حسین بصیرت کعبور، بابک اسلامی	علیرضا همایون خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	امیررضا حکمت نیا، احسان پنجه شاهی	سمیه اسکندری

#### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: عادل حسینی
حروف نگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)





**ریاضی (۱) - نگاه به گذشته**

**۱- گزینه «۳»**

(کلام اهلایی)

ضابطه  $f$  را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$f(x) = a(x^2 - 2x + 1) + 2 = a(x-1)^2 + 2$$

در تابع درجه دوم  $f$ ، عرض رأس سهمی همواره برابر ۲ است، برای اینکه این مقدار، کم‌ترین مقدار تابع باشد، کافی است  $a > 0$  باشد.

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها - صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

**۲- گزینه «۱»**

(سعید علم‌پور)

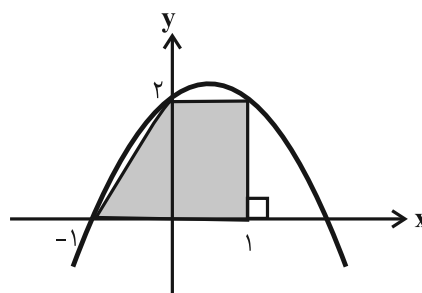
$$y = 2 + x - x^2 = (1+x)(2-x)$$

عرض از مبدأ سهمی و ارتفاع دوزنقه برابر ۲ است و هم‌چنین  $x = 2$  و  $x = -1$  طول نقاط برخورد سهمی با محور طول‌ها هستند. بنابراین برای به‌دست آوردن طول قاعده‌های دوزنقه، کافی است طول نقطه (نقاط) برخورد سهمی را با خط  $y = 2$  به‌دست آوریم:

$$2 + x - x^2 = 2 \Rightarrow x - x^2 = x(1-x) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 1 \end{cases}$$

داریم:



$$\Rightarrow S = \frac{(2+1)}{2} \times 2 = 3$$

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها - صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

**۳- گزینه «۱»**

(موری صبوری کارخانه)

$$3x^2 + x - 1 = 0 \Rightarrow 3x^2 + x = 1$$

$$\xrightarrow{+3} x^2 + \frac{1}{3}x = \frac{1}{3} \Rightarrow x^2 + \frac{1}{3}x + \left(\frac{1}{6}\right)^2 = \frac{1}{3} + \left(\frac{1}{6}\right)^2$$

$$\Rightarrow \left(x + \frac{1}{6}\right)^2 = \frac{1}{3} + \frac{1}{36}$$

$$\Rightarrow \left(x + \frac{1}{6}\right)^2 = \frac{13}{36} \Rightarrow x + \frac{1}{6} = \pm \sqrt{\frac{13}{36}}$$

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

**۴- گزینه «۳»**

(علی سلامت)

سهمی از طرف بالا بر محور  $x$ ‌ها مماس است، بنابراین دهانه سهمی رو به بالا است و چندجمله‌ای  $p(x)$  دارای ریشه مضاعف است.

$$3k + 1 > 0 \Rightarrow k > -\frac{1}{3}$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow 16k^2 - 4(3k+1) = 0 \Rightarrow 4k^2 - 3k - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k = 1 \text{ قابل قبول} \\ k = -\frac{1}{4} \text{ قابل قبول} \end{cases}$$

$$k = 1: p(x) = 4x^2 + 4x + 1 \Rightarrow m = -\frac{b}{2a} = -\frac{1}{2} \Rightarrow m + k = \frac{1}{2}$$

$$k = -\frac{1}{4}: p(x) = \frac{1}{4}x^2 - x + 1 \Rightarrow m = -\frac{b}{2a} = 2 \Rightarrow m + k = \frac{7}{4}$$

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها - صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

**۵- گزینه «۲»**

(کریم نصیری)

ابتدا در سمت چپ معادله از  $x$  فاکتور می‌گیریم.

$$2x^2 - (a-1)x = 0 \Rightarrow x(2x - a + 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ 2x - a + 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{a-1}{2} \end{cases}$$

یک جواب این معادله همواره برابر صفر است. جواب دیگر معادله باید عددی غیر از صفر باشد. بدین منظور می‌بایست صورت کسر جواب دوم یعنی  $a-1$ ، مخالف صفر باشد، یعنی  $a-1 \neq 0$ ، پس  $a \neq 1$ .

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)



۶- گزینه «۲»

(فائزه رضایی بقا)

سهمی از نقطه  $(0, 0)$  گذشته بنابراین  $c = 0$  است. هم‌چنین نقطه  $(-3, 4)$  در معادله سهمی صدق می‌کند، پس

$$a(-3)^2 + b(-3) = 4 \Rightarrow 9a - 3b = 4 \quad (I)$$

نقطه  $(-3, 4)$  رأس سهمی است و طول رأس سهمی برابر  $\frac{-b}{2a}$  است لذا:

$$-\frac{b}{2a} = -3 \Rightarrow b = 6a \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I)(II)} 9a - 18a = 4 \Rightarrow a = \frac{-4}{9}, b = 6\left(\frac{-4}{9}\right) = \frac{-24}{9}$$

$$\Rightarrow a + b = \frac{-28}{9}$$

(ریاضی -۱ معادله‌ها و نامعادله‌ها - صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۷- گزینه «۱»

(علی ارجمند)

x	0	$\frac{1}{2}$	1
$2x - 1$	-	-	+
$x - 1$	-	-	+
$x^2$	-	+	+
A	-	+	+

عبارت A در بازه  $(\frac{1}{2}, 1) \cup (0, -\infty)$  همواره منفی است.

(ریاضی -۱ معادله‌ها و نامعادله‌ها - صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۸- گزینه «۲»

(مهدی نصرالوی)

به کمک اتحاد مکعب دو جمله‌ای داریم:

$$x^3 - 6x^2 + 12x - 8 = (x - 2)^3$$

$$\Rightarrow (x - 2)^3 > \frac{1}{3}x(x - 2)^2 \Rightarrow (x - 2)^3 - \frac{1}{3}x(x - 2)^2 > 0$$

$$\Rightarrow (x - 2)^2 \left( (x - 2) - \frac{1}{3}x \right) > 0$$

$x = 2$  که جواب نامعادله بالا نیست و عبارت  $(x - 2)^2$  همواره نامنفی است، لذا داریم:

$$x - 2 - \frac{1}{3}x > 0 \Rightarrow \frac{2}{3}x > 2 \Rightarrow x > 3 \Rightarrow x \in (3, +\infty)$$

(ریاضی -۱ معادله‌ها و نامعادله‌ها - صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

۹- گزینه «۱»

(مهدی ملارمقانی)

m و n باید جواب‌های معادله  $P(x) = 0$  باشند و ضریب  $x^2$  مثبت باشد:

$$2m - 3 > 0 \Rightarrow m > \frac{3}{2}$$

$$P(m) = 0 \Rightarrow 2m^3 - 3m^2 - 3m^2 + 8 = 0$$

$$\Rightarrow m^3 - 3m^2 + 4 = 0 \Rightarrow (m + 1)(m - 2)^2 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = -1 \\ m = 2 \rightarrow P(x) = x^2 - 6x + 8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow P(x) = 0 \rightarrow x^2 - 6x + 8 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = 4 \Rightarrow n = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n - m = 4 - 2 = 2$$

(ریاضی -۱ معادله‌ها و نامعادله‌ها - صفحه‌های ۷۰ تا ۸۲)

۱۰- گزینه «۱»

(عرفان صادقی)

با توجه به اینکه نقاط  $(2, 0)$  و  $(0, -4)$  روی خط مورد نظر قرار دارند، معادله خط به صورت  $y = 2x - 4$  است و داریم:

$$p(x) = \frac{2x - 4}{-4x + 2} = \frac{x - 2}{-2x + 1}$$

جدول تعیین علامت عبارت  $p(x)$  به صورت زیر است:

	$\frac{1}{2}$	2
$x - 2$	-	+
$-2x + 1$	+	-
$p(x)$	-	+

$$\frac{p(x) \geq 0}{\Rightarrow x \in \left(\frac{1}{2}, 2\right]}$$

(ریاضی -۱ معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)



۱۱- گزینه «۲»

(سعید علم پور)

جدول تعیین علامت عبارت  $p(x) = x^2 + mx + 1$  به صورت زیر باید باشد:

$x$	$-\frac{1}{2}$	$\alpha$	$2$	$\beta$
$p(x)$	$+$	$\vdots$	$-$	$\vdots$
				$+$

در نتیجه باید داشته باشیم:

$$\begin{cases} p(-\frac{1}{2}) = \frac{5}{4} - \frac{m}{2} > 0 \Rightarrow m < \frac{5}{2} \quad (1) \\ p(2) = 2m + 5 < 0 \Rightarrow m < -\frac{5}{2} \quad (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} m \in (-\infty, -\frac{5}{2})$$

دقت کنید برای این بازه شرط وجود دو جواب حقیقی متمایز (یعنی  $\Delta > 0$ ) نیز برقرار خواهد بود.

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۱۲- گزینه «۲»

(کاظم اهلایی)

$$\frac{|x-1|-1}{5-|x-1|} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{|x-1|-1-5+|x-1|}{5-|x-1|} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{2(|x-1|-3)}{5-|x-1|} < 0 \Rightarrow \begin{cases} |x-1| < 3 \\ \text{یا} \\ |x-1| > 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -3 < x-1 < 3 \Rightarrow -2 < x < 4 \\ |x-1| > 5 \Rightarrow \begin{cases} x-1 < -5 \Rightarrow x < -4 \\ \text{یا} \\ x-1 > 5 \Rightarrow x > 6 \end{cases} \end{cases}$$

اجتماع مجموعه‌های بالا به صورت زیر است:

$$(-\infty, -4) \cup (-2, 4) \cup (6, +\infty) = \mathbb{R} - ([-4, -2] \cup [4, 6])$$

پس مجموعه جواب‌های نامعادله صورت سؤال، اعداد صحیح  $-4, -3, -2, 4, 5$  و  $6$  را شامل نمی‌شود.

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

۱۳- گزینه «۴»

(فاطمه رای زن)

با توجه به جدول تعیین علامت،  $A$  یک عبارت درجه دوم همواره نامنفی با ریشه مضاعف  $x = 7$  است. پس:

$$\begin{cases} A = (x-7)^2 = x^2 - 14x + 49 \\ A = x^2 - ax + b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 14 \\ b = 49 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a - b = -35$$

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۱۴- گزینه «۱»

(عمیررضا سپهری)

زوج‌های مرتب  $(1, -6)$  و  $(1, 4a - 2a^2)$  مؤلفه‌های اول یکسان دارند پس شرط تابع بودن این است که مؤلفه‌های دوم آن‌ها نیز یکسان باشد.

$$4a - 2a^2 = -6 \Rightarrow -2a^2 + 4a + 6 = 0$$

$$\Rightarrow -2(a^2 - 2a - 3) = 0 \Rightarrow a^2 - 2a - 3 = 0$$

$$\Rightarrow (a-3)(a+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{غ ق ق } a = 3 \\ \text{ق ق ق } a = -1 \end{cases}$$

اگر  $a = 3$  باشد، دو زوج مرتب  $(6, 1)$  و  $(6, -1)$  در رابطه به وجود می‌آید که شرط تابع بودن از بین می‌رود، پس فقط  $a = -1$  قابل قبول است.

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

۱۵- گزینه «۴»

(علی ارجمند)

در رابطه  $k$  به مولفه اول «۴» دو مولفه «۲» و «۱» نسبت داده شده است بنابراین این رابطه تابع نیست.

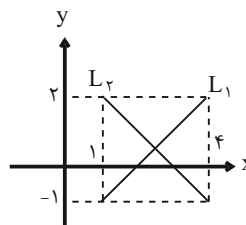
(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)



۱۶- گزینه «۲»

(عمیرضا سپهری)

با توجه به شکل زیر، فقط دو تابع می‌توان رسم نمود (با دامنه و برد داده شده)



(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸)

۱۷- گزینه «۳»

(مهمرب قره‌چیان)

$$2f(1) = 4 \rightarrow m + 3 = 2 \rightarrow m = -1$$

$$f(2) = 4 \rightarrow m - 4n = 4 \rightarrow -1 - 4n = 4 \rightarrow n = \frac{-5}{4}$$

$$f(7) = 9n = 9 \times \left(\frac{-5}{4}\right) = \frac{-45}{4} = -11\frac{1}{4}$$

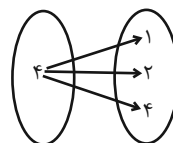
(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۸- گزینه «۳»

(حامد یحیی اوغلی)

رابطه‌های ۱، ۲ و ۴ همگی تابع هستند، زیرا به ازای هر ورودی تنها یک خروجی دارند.

اما رابطه بین اعداد طبیعی و مقسوم‌علیه‌هایشان یک تابع نمی‌باشد. به‌طور مثال عدد طبیعی ۴ را در نظر بگیرید، داریم:



(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۹- گزینه «۲»

(آرش کریمی)

با توجه به نمودار، تابع  $f$  به صورت زیر است:

$$f = \{(6, 4), (3, 1), (2, 2), (-1, 4)\}$$

پس دو حالت ممکن است رخ دهد. هر کدام از حالات را بررسی کرده و با توجه به اینکه  $m = 2$  است، جواب مسأله را پیدا می‌کنیم.

حالت اول:

$$\begin{cases} 2a + b = -1 \\ a - b = 6 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{5}{3}, b = -\frac{13}{3} \Rightarrow 3a + 3b = 5 - 13 = -8$$

$$\Rightarrow 3a + 3b + 10 = -8 + 10 = 2 = m$$

در نتیجه  $m$  می‌تواند برابر  $3a + 3b + 10$  باشد.

حالت دوم:

$$\begin{cases} 2a + b = 6 \\ a - b = -1 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{5}{3}, b = \frac{7}{3} \Rightarrow 3a + 3b = 5 + 7 = 12$$

$$\Rightarrow 3a + 3b - 11 = 12 - 11 = 1 = m$$

در نتیجه  $m$  می‌تواند برابر  $3a + 3b - 11$  باشد.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۸)

۲۰- گزینه «۴»

(رفیع مشتاق‌نغم)

اولاً چون  $(3, 4), (3, 2a+b) \in f$  پس  $2a+b = 4$ .

ثانیاً چون بُرد دو عضوی است برای  $a+4$  دو حالت وجود دارد:

$$1) a + 4 = 4 \Rightarrow a = 0 \Rightarrow f = \{(3, 3), (2, 4), (3, 4)\} \quad *$$

$$2) a + 4 = 3 \Rightarrow a = -1 \Rightarrow f = \{(2, 3), (1, 3), (3, 4)\} \quad \checkmark$$

بنابراین:

$$a = -1, 2a + b = 4 \Rightarrow -2 + b = 4 \Rightarrow b = 6$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۸)

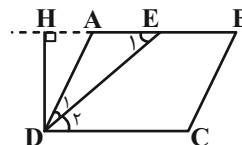


**هندسه (۱) - نگاه به گذشته**

۲۱- گزینه «۴»

(ممر عمیری)

از رأس D ارتفاع DH (ارتفاع مشترک مثلث ADE و متوازی الاضلاع ABCD) را رسم می کنیم.



$AB \parallel DC$  و  $DE \perp AB \Rightarrow \hat{D}_2 = \hat{E}_1 \xrightarrow{\hat{D}_1 = \hat{D}_2} \hat{D}_1 = \hat{E}_1$   
 $\Rightarrow AE = AD = 9$

$$\frac{S_{ADE}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{1}{2} DH \times AE}{DH \times AB} = \frac{AE}{2AB} = \frac{9}{2 \times 15} = \frac{3}{10}$$

(هنر سه ۱- پنر ضلعی ها- صفه های ۵۶ تا ۵۹)

۲۲- گزینه «۲»

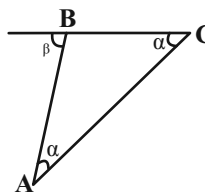
(ممر عمیری)

طبق رابطه تعداد قطرهای در یک n ضلعی محدب داریم:

$$\frac{n(n-3)}{2} = 135 \Rightarrow n(n-3) = 270 = 18 \times 15 \Rightarrow n = 18$$

فرض کنید مطابق شکل، A، B و C سه رأس متوالی این n ضلعی منتظم باشند. در این صورت  $AB = BC$  و  $\beta$  (زاویه خارجی نظیر رأس

B) برابر است با:



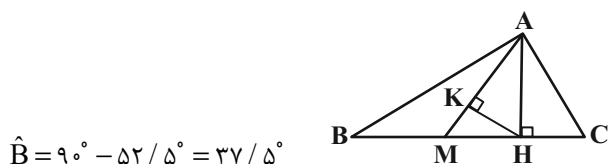
$$\beta = 2\alpha \Rightarrow \frac{36^\circ}{n} = 2\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{18^\circ}{n} \xrightarrow{n=18} \alpha = 1^\circ$$

(هنر سه ۱- پنر ضلعی ها- صفه ۵۵)

۲۳- گزینه «۲»

(امیر حسین ابومحبوب)

زاویه B متمم زاویه C است، پس داریم:



$$\hat{B} = 90^\circ - 52/5^\circ = 37/5^\circ$$

می دانیم طول میانه وارد بر وتر، نصف طول وتر است، پس داریم:

$$AM = \frac{1}{2} BC = 6$$

$$\Delta AMB: AM = BM = \frac{BC}{2} \Rightarrow \hat{BAM} = \hat{B} = 37/5^\circ$$

$$\Delta AMB: \hat{AMC} \Rightarrow \hat{AMC} = \hat{BAM} + \hat{B} = 75^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{MAH} = 15^\circ$$

بنابراین در مثلث قائم الزاویه AMH، زاویه MAH برابر ۱۵° است.

می دانیم در یک مثلث قائم الزاویه با زاویه حاده ۱۵°، طول ارتفاع وارد بر

وتر،  $\frac{1}{4}$  طول وتر است، پس داریم:

$$HK = \frac{1}{4} AM = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} BC = \frac{1}{8} \times 12 = 1/5$$

$$S_{AMH} = \frac{1}{2} HK \times AM = \frac{1}{2} \times 1/5 \times 6 = 4/5$$

(هنر سه ۱- پنر ضلعی ها- صفه های ۶۰ و ۶۴)



$$EH^2 = AH \times BH = 1 \times 9 = 9 \Rightarrow EH = 3$$

طول FH برابر طول ضلع مربع یعنی ۱۰ است، پس داریم:

$$EF = FH - EH = 10 - 3 = 7$$

(هنر سه ا- پندشعلی‌ها- صفحه ۹۱)

(علی احمدی قزل‌رشت)

گزینه ۳»

چون اضلاع دو مثلث با هم موازی‌اند، پس داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A} = \hat{M} \\ \hat{B} = \hat{N} \\ \hat{C} = \hat{P} \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle MNP$$

نسبت مساحت‌های دو مثلث متشابه برابر مجذور نسبت تشابه دو مثلث

است، بنابراین داریم:

$$\frac{S_{MNP}}{S_{ABC}} = \left(\frac{MP}{AC}\right)^2 \Rightarrow \frac{2}{S_{ABC}} = \left(\frac{3}{12}\right)^2 = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow S_{ABC} = 2 \times 16 = 32$$

$$S_{ABC} - S_{MNP} = 32 - 2 = 30 = \text{مساحت ناحیه بین دو مثلث}$$

(هنر سه ا- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۵ تا ۴۷)

(امیر وغانی)

گزینه ۴»

$$EM = AB = 2 \Rightarrow MF = 5 - 2 = 3$$

$$MF \parallel HC \Rightarrow \frac{S_{BMF}}{S_{BHC}} = \left(\frac{MF}{HC}\right)^2 = \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{16} \quad (1)$$

$$\frac{S_{BHC}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{1}{2} BH \times HC}{\frac{1}{2} AD(AB + DC)} = \frac{HC}{AB + DC}$$

$$= \frac{4}{2+6} = \frac{1}{2} (2)$$

(امیر مالمیر)

گزینه ۳»

$$BE = AD \xrightarrow{AD=BC} BE = BC$$

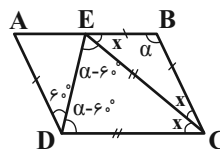
$\triangle BEC$  متساوی‌الساقین است  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \hat{BEC} = \hat{BCE} = x$$

$BE \parallel CD$  و مورب  $CE \Rightarrow \hat{DCE} = \hat{BEC}$

$$\hat{B} = \hat{D} \Rightarrow \alpha = 6^\circ + \hat{CDE} \Rightarrow \hat{CDE} = \alpha - 6^\circ$$

$$\triangle CDE : CE = CD \Rightarrow \hat{CED} = \hat{CDE} = \alpha - 6^\circ$$



بنابراین در دو مثلث BEC و DEC داریم:

$$\begin{cases} \alpha + 2x = 18^\circ \\ 2(\alpha - 6^\circ) + x = 18^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha + 2x = 18^\circ \\ 2\alpha + x = 30^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 14^\circ \\ x = 2^\circ \end{cases}$$

بنابراین  $\hat{B} = \alpha = 14^\circ$  است.

(هنر سه ا- پندشعلی‌ها- صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

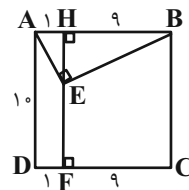
(کریم کریمی)

گزینه ۳»

EF را از سمت E امتداد می‌دهیم تا AB را در نقطه H قطع کند.

در این صورت  $AH = 1$  و  $BH = 9$  بوده و طبق روابط طولی در مثلث

قائم‌الزاویه AEB داریم:





$$AH = \frac{AB \times AC}{BC} = \frac{3 \times 4}{5} = 2/4$$

$$\triangle KHL \sim \triangle BAC \Rightarrow \text{نسبت تشابه} = \frac{BC}{KL} = \frac{2/4}{5}$$

از طرفی چون  $\triangle KHL$  و  $\triangle ABC$  متشابه‌اند، نسبت اندازه ارتفاع این دو مثلث برابر نسبت تشابه است. پس:

$$\frac{HF}{AH} = \frac{2/4}{5} \Rightarrow HF = \frac{2/4 \times 2/4}{5} = 1/152$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۳۰- گزینه «۲»

(موردار ملونری)

می‌دانیم در دو مثلث متشابه، اضلاع متناسب‌اند. با توجه به اینکه  $\frac{4}{6} \neq \frac{6}{12}$  و

$\frac{6}{6} \neq \frac{4}{12}$  پس یکی از حالت‌های زیر ممکن است برقرار باشد:

(الف)  $\frac{4}{12} = \frac{6}{36} = \frac{2a}{6} \Rightarrow a = 3$  امکان پذیر نیست

(ب)  $\frac{4}{6} = \frac{6}{36} = \frac{2a}{12} \Rightarrow 2a = 8 \Rightarrow a = 4$

(پ)  $\frac{4}{36} = \frac{6}{6} = \frac{2a}{12} \Rightarrow a = 3$  امکان پذیر نیست

(ت)  $\frac{4}{36} = \frac{6}{12} = \frac{2a}{6} \Rightarrow a = 3$  امکان پذیر نیست

با توجه به مقدار به دست آمده برای  $a$ ، مثلث به اضلاع  $(4, 6, 8)$  یا مثلث به اضلاع  $(6, 9, 12)$  متشابه است و نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر است با:

$$\left(\frac{4}{6}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$$

تذکر: در حالت‌های (الف)، (پ) و (ت) در صورت طرفین وسطین کردن کسرهای شامل  $a$ ، به ترتیب به تساوی‌های  $48 = 72$ ،  $36 = 72$  و  $24 = 72$  می‌رسیم.

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۸ و ۳۵)

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{S_{BMF}}{S_{BHC}} \times \frac{S_{BHC}}{S_{ABCD}} = \frac{9}{16} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{S_{BMF}}{S_{ABCD}} = \frac{9}{32}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۲۸- گزینه «۳»

(امیر مالمیر)

در دو مثلث متشابه با نسبت تشابه  $k$ ، نسبت میان‌ها برابر نسبت تشابه و نسبت مساحت‌ها، مجذور نسبت تشابه است، پس داریم:

$$4k^2 - k = 5 \Rightarrow 4k^2 - k - 5 = 0$$

$$\Delta = (-1)^2 - 4 \times 4 \times (-5) = 81$$

$$k = \frac{1 \pm 9}{8} \Rightarrow \begin{cases} k = \frac{10}{8} = \frac{5}{4} \\ k = \frac{-8}{8} = -1 \end{cases} \text{ غرق}$$

اگر محیط مثلث‌های بزرگ و کوچک را به ترتیب با  $P_1$  و  $P_2$  نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$\frac{P_1}{P_2} = k \Rightarrow \frac{50}{4} = \frac{5}{4} \Rightarrow P_2 = 40$$

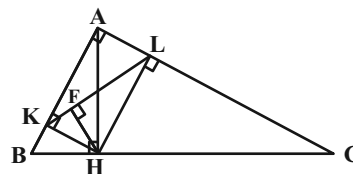
(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۲۹- گزینه «۲»

(امیرمهمد کریمی)

$$AKHL \text{ مستطیل است، پس } \widehat{KAH} = \widehat{KLH}$$

از طرفی در مثلث  $AHB$ :



$$\widehat{KAH} = 90^\circ - \widehat{B} = \widehat{C}$$

$$\widehat{KLH} = \widehat{C}$$

پس:

به طور مشابه  $\widehat{LKH} = \widehat{B}$  است، پس  $\triangle KHL$  با  $\triangle BAC$  متشابه است.

چون  $AKHL$  مستطیل است پس  $KL = AH$ .

حال داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 3^2 + 4^2 = 25 \Rightarrow BC = 5$$



**فیزیک (۱) - نگاه به گذشته**

**۳۱- گزینه «۱»**

(آراس ممردی)

برای راحتی در حل سوال، داده‌ها را به صورت عددگذاری پیاده می‌کنیم:

$$K_A = 4K_B \Rightarrow \begin{cases} K_A = 4J \\ K_B = 1J \end{cases}, m_A = m_B \Rightarrow \begin{cases} m_A = 1kg \\ m_B = 1kg \end{cases}$$

مقدار تندیه‌ها را نیز پیدا می‌کنیم:

$$K_A = 4K_B \Rightarrow m_A \times (v_A)^2 = 4m_B \times (v_B)^2$$

$$\xrightarrow{m_A=m_B} v_A = 2v_B \Rightarrow \begin{cases} v_A = 2 \frac{m}{s} \\ v_B = 1 \frac{m}{s} \end{cases}$$

جذر می‌گیریم

حال باید تغییرات طوری اعمال گردند که رابطه زیر برقرار باشد:

$$\frac{K_B}{K_A} = \left(\frac{m'_B}{m'_A}\right) \times \left(\frac{v'_B}{v'_A}\right)^2 \xrightarrow{\frac{K_B}{K_A}=1} 1 = \frac{m'_B}{m'_A} \times \left(\frac{v'_B}{v'_A}\right)^2 \quad (*)$$

بررسی موارد:

(الف)  $1 = \left(\frac{m'_B}{m'_A}\right) \times \left(\frac{v'_B}{v'_A}\right)^2 \xrightarrow{\substack{m'_B=2kg, m'_A=1kg \\ v'_B=2\sqrt{2} \frac{m}{s}, v'_A=2 \frac{m}{s}}} 1 = \left(\frac{1}{1}\right) \times \left(\frac{2\sqrt{2}}{2}\right)^2 \Rightarrow 1 \neq 4$

برقرار نیست.

(ب)  $1 = \left(\frac{m'_B}{m'_A}\right) \times \left(\frac{v'_B}{v'_A}\right)^2 \xrightarrow{\substack{m'_B=0.5kg, m'_A=2kg \\ v'_B=1 \frac{m}{s}, v'_A=2 \frac{m}{s}}} 1 = \left(\frac{0.5}{2}\right) \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow 1 \neq \frac{1}{16}$

برقرار نیست.

(ج)  $1 = \left(\frac{m'_B}{m'_A}\right) \times \left(\frac{v'_B}{v'_A}\right)^2 \xrightarrow{\substack{m'_A=1kg, m'_B=1kg \\ v'_A=2 \frac{m}{s}, v'_B=1 \frac{m}{s}}} 1 = \left(\frac{1}{1}\right) \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow 1 \neq \frac{1}{4}$

برقرار نیست.

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان - صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

**۳۲- گزینه «۳»**

(مسام تارری)

از رابطه  $P = \frac{W}{\Delta t}$  و قضیه کار - انرژی جنبشی ( $W_f = \Delta K$ ) استفاده

می‌کنیم:

$$\text{حالت دوم} \quad P_2 = \frac{W_2}{\Delta t_2} = \frac{K_2}{\Delta t_2} = \frac{\Delta K_2}{\Delta t_2}$$

$$\text{حالت اول} \quad P_1 = \frac{W_1}{\Delta t_1} = \frac{K_1}{\Delta t_1} = \frac{\Delta K_1}{\Delta t_1}$$

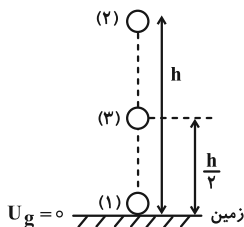
$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{1}{2}m\left(\frac{3}{2}v\right)^2 - \frac{1}{2}mv^2}{\frac{1}{2}mv^2 - 0} \times \frac{t}{t} = \frac{10}{4} \Rightarrow P_2 = 100W$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴، ۷۳ و ۷۴)

**۳۳- گزینه «۱»**

(زهرا آقاممردی)

ابتدا قانون پایستگی انرژی را در دو نقطه (۱) و (۲) (لحظه پرتاب و بالاترین ارتفاع) می‌نویسیم تا کار نیروی مقاومت هوا را محاسبه کنیم:



$$W_f = E_2 - E_1 \Rightarrow W_f = (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1)$$

در بالاترین ارتفاع  $K_2 = 0$  است. همچنین با انتخاب زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی  $U_1 = 0$  خواهد شد:

$$W_f = mgh_2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \xrightarrow{\substack{m=2kg, g=10 \frac{m}{s^2} \\ v_1=10 \frac{m}{s}, h_2=4\Delta m}} W_f = 2 \times 10 \times 4 - \frac{1}{2} \times 2 \times 100 = -10J$$

$$W_f = 2 \times 10 \times 4 - \frac{1}{2} \times 2 \times 100 \Rightarrow W_f = -10J$$

چون نیروی مقاومت هوا ثابت است، از نقطه (۱) تا (۳) کار نیروی مقاومت

$$W'_f = \frac{1}{2}W_f = -5J \quad \text{هوا برابر است با:}$$

اکنون قانون پایستگی انرژی را در دو نقطه (۱) و (۳) (لحظه پرتاب و نیمه راه) می‌نویسیم:

$$W'_f = E_3 - E_1 = (U_3 + K_3) - K_1 = mgh_3 + \frac{1}{2}mv_3^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$





۳۵- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

ابتدا باید تندی اولیه خودرو را به دست آوریم. با توجه به نمودار داده شده به ازای

$v_1$ ، انرژی جنبشی برابر  $K_1$  و به ازای  $v_2 = v_1 + 30$  (m/s)، انرژی

جنبشی  $K_2 = 16K_1$  است. بنابراین با استفاده از رابطه  $K = \frac{1}{2}mv^2$

می توان نوشت:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \xrightarrow{K_2=16K_1, m_1=m_2} \frac{16K_1}{K_1} = 1 \times \left(\frac{v_1+30}{v_1}\right)^2 \Rightarrow 16 = \left(\frac{v_1+30}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow 4 = \frac{v_1+30}{v_1} \Rightarrow 4v_1 = v_1+30 \Rightarrow 3v_1 = 30 \Rightarrow v_1 = 10 \frac{m}{s}$$

اکنون می توان انرژی جنبشی اولیه را به دست آورد:

$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \xrightarrow{m=400kg, v_1=10 \frac{m}{s}} K_1 = \frac{1}{2} \times 400 \times 100$$

$$K_1 = 20000J \xrightarrow{\div 10000} K_1 = 20kJ$$

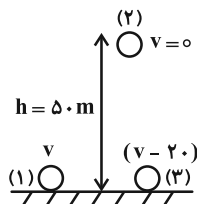
(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان- صفحه های ۵۴ و ۵۵)

۳۶- گزینه «۴»

(شیدا شیرزادی)

چون اتلاف انرژی داریم و کار نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت و برگشت

یکسان است، پس:



(کار مقاومت هوا را هم در بالا رفتن و هم پایین آمدن  $W_f$  می گیریم، مبدأ

انرژی پتانسیل گرانشی را زمین فرض می کنیم.)

$$W_f = E_2 - E_1 = K_2 + U_2 - K_1 - U_1$$

$$W_f = mgh - \frac{1}{2}mv^2 \quad (1)$$

$$m=2kg, g=10 \frac{m}{s^2}, W_f=-5J$$

$$h_2 = -h_1 = -\frac{4}{5}m, v_1 = 10 \frac{m}{s}$$

$$-5 = 2 \times 10 \times \frac{4/5}{2} + \frac{1}{2} \times 2 \times v_2^2 - \frac{1}{2} \times 2 \times 100$$

$$\Rightarrow -5 = 45 + v_2^2 - 100 \Rightarrow v_2^2 = 50 \Rightarrow v_2 = 5\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان- صفحه های ۷۱ تا ۷۳)

۳۴- گزینه «۴»

(معمدکاتم منشاری)

چون اصطکاک نداریم، سرعت ها به اندازه  $m$  بستگی ندارد. سطح زمین را

به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می گیریم.

$$E_A = E_B = E_C$$

$$E_A = U_A + K_A = mgh + \frac{1}{2}mv_A^2 = 80m + 64m = 144m$$

$$E_B = 144m = mgh + \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\Rightarrow v_B^2 = 200 \Rightarrow v_B = 10\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

$$E_C = 144m = mgh + \frac{1}{2}mv_C^2$$

$$\Rightarrow v_C^2 = 162 \Rightarrow v_C = 9\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

$$\Delta v = 10\sqrt{2} - 9\sqrt{2} = \sqrt{2} \frac{m}{s} \xrightarrow{\times \frac{36}{10}} \text{تبدیل به } \frac{km}{h}$$

$$\Delta v = 3/6\sqrt{2} \frac{km}{h} = \frac{18}{5}\sqrt{2} \frac{km}{h}$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان- صفحه های ۶۸ تا ۷۰)



$$480 = \frac{(2400)(10)(16) + 1200 v_f^2}{900} \Rightarrow v_f^2 = 40 \rightarrow \text{چندر}$$

$$v_f = 2\sqrt{10} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

### ۳۸- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

چون سرعت گلوله برحسب بردارهای یک‌گانه داده شده است، ابتدا اندازه سرعت گلوله را می‌یابیم:

$$\vec{v}_1 = (15 \frac{m}{s})\vec{i} + (20 \frac{m}{s})\vec{j} \Rightarrow v_1 = \sqrt{15^2 + 20^2} = \sqrt{625} (\frac{m}{s})^2$$

$$\vec{v}_f = (6 \frac{m}{s})\vec{i} - (8 \frac{m}{s})\vec{j} \Rightarrow v_f = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{100} (\frac{m}{s})^2$$

اکنون با استفاده از قضیه کار-انرژی جنبشی، به صورت زیر، کار نیروی وزن را می‌یابیم. دقت کنید کار نیروی مقاومت هوا همواره منفی است.

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{fD} + W_{mg} = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_1^2)$$

$$\frac{W_{fD} = -20/5 J}{m=200 \cdot g=10/2 kg} \rightarrow -20/5 + W_{mg} = \frac{1}{2} \times 20 \times (100 - 625)$$

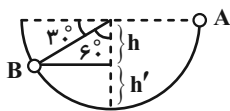
$$\Rightarrow -20/5 + W_{mg} = -52/5 \Rightarrow W_{mg} = -32 J$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ تا ۶۴)

### ۳۹- گزینه «۳»

(فسرو ارغوانی فر)

کار نیروی جاذبه (کار نیروی وزن) به نیروی اصطکاک بستگی ندارد و برابر  $mgh$  می‌باشد که  $h$  جابه‌جایی جسم در امتداد قائم می‌باشد.



$$h = R \cos 60^\circ = 20 \times \frac{1}{2} = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$W = mgh = 0.4 \times 10 \times 0.1 = 0.4 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۵ تا ۶۸)

$$W_f = E_f - E_i = K_f + U_f - K_i - U_i$$

$$W_f = \frac{1}{2} m (v - 20)^2 - mgh \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} mgh - \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m (v - 20)^2 - mgh$$

$$2gh = \frac{1}{2} (v - 20)^2 + \frac{1}{2} v^2 \Rightarrow 4gh = v^2 + 400 - 40v + v^2$$

$$2000 = 2v^2 - 40v + 400 \Rightarrow v^2 - 20v - 800 = 0$$

$$(v - 40)(v + 20) = 0 \Rightarrow \begin{cases} v - 40 = 0 \Rightarrow v = 40 \frac{m}{s} \\ v + 20 = 0 \Rightarrow v = -20 \frac{m}{s} \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

چون جهت حرکت اولیه به سمت بالاست، پس عدد منفی غیرقابل قبول است.

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

### ۳۷- گزینه «۴»

(میتبی نکونیان)

با توجه به رابطه بین توان و بازده داریم:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{P_{\text{خروجی}}}{600} \times 100$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 480 \text{ W}$$

از طرفی با استفاده از قضیه کار-انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{\text{موتور}} = K_f - K_i = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

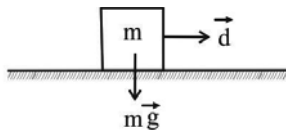
$$\Rightarrow (mgh \cos 18^\circ) + W_{\text{موتور}} = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$\Rightarrow W_{\text{موتور}} = mgh + \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{موتور}}}{t} = \frac{mgh + \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)}{t}$$

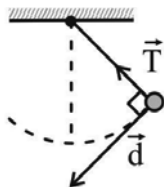
بنابراین:

$$\xrightarrow{m=\rho V=(10^3)(2/4)=2400 \text{ kg}, t=15 \text{ min}=900 \text{ s}} \\ g=10 \frac{m}{s^2}, h=16 \text{ m}, v_i=0, P_{\text{خروجی}}=480 \text{ W}$$

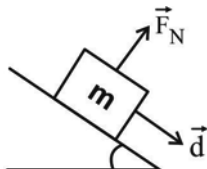


(ب)  $W = 0$  است. زیرا در تمام لحظه‌ها نیروی کشش نخ بر جابه‌جایی عمود است.

$\theta = 90^\circ$



(پ)  $W = 0$  است. طبق استدلال مورد الف، نیروی عمودی سطح و جابه‌جایی بر هم عموداند.



(ت)  $W = 0$  است. زیرا طبق قضیه کار-انرژی جنبشی  $W_t = \Delta K = 0$  می‌باشد.

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

**۴۴- گزینه «۲»**

(سیرعلی میرنوری)

برای تعیین کار نیروی  $\vec{F}$ ، باید جابه‌جایی جسم را در این مدت بیابیم. چون جسم بدون تغییر جهت، روی خط راست حرکت کرده، بزرگی جابه‌جایی و مسافت طی شده، یکسان هستند. بنابراین داریم:

$d = v\Delta t = 2 \times 10 = 20 \text{ m}$

$W_F = Fd \cos \theta \xrightarrow{\theta=0} W_F = 30 \times 20 \times 1$

$\Rightarrow W_F = 600 \text{ J} = 0.6 \text{ kJ}$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

**۴۵- گزینه «۳»**

(فسین مفرومی)

با استفاده از رابطه  $K = \frac{1}{2}mv^2$  و با توجه به این‌که

$K_2 = K_1 + 0.8K_1 = 1.8K_1$  و  $K_2 = \frac{1}{2}m v_2^2 = \frac{1}{2}m (5v_1)^2 = 12.5K_1$

است، به صورت زیر تغییرات جرم را می‌یابیم:

**۴۰- گزینه «۱»**

(عبدالرشاد امینی نسب)

با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی و در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، داریم:

$E_1 = E_2 \Rightarrow mgh + \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2$

$\Rightarrow 150 + \frac{1}{2}v_1^2 = \frac{1}{2} \times 400 \Rightarrow \frac{1}{2}v_1^2 = 50 \Rightarrow v_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

**۴۱- گزینه «۴»**

(فسرو ارغوانی فردر)

با استفاده از تعریف بازده، توان خروجی بالابر را به دست می‌آوریم:

$P_{\text{خروجی}} = 0.4 \times 40000 = 16000 \text{ W}$

توان، کار انجام شده در واحد زمان است. بنابراین:

$P_{\text{خروجی}} = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t}$

$16000 = \frac{450 \times 10 \times 20}{t} \Rightarrow t = 5/625 \text{ s}$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰ و ۷۳ تا ۷۶)

**۴۲- گزینه «۲»**

(بیبا فورشیر)

با استفاده از قضیه کار-انرژی جنبشی و با توجه به تعریف کار، نیروی  $f$  را می‌یابیم:

$W_t = \Delta K \Rightarrow fd \cos 180^\circ = (20 - 180)$

$\Rightarrow f \times 0.4 \times (-1) = -160 \Rightarrow f = 400 \text{ N}$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ تا ۶۴)

**۴۳- گزینه «۴»**

(شادمان ویسی)

بنا به رابطه  $W = Fd \cos \theta$ ، در صورتی کار برابر با صفر می‌شود که یکی از کمیت‌های  $F$ ،  $d$  و یا  $\cos \theta$  برابر با صفر باشد.

(الف)  $W = 0$  است. زیرا  $\theta = 90^\circ$  و در نتیجه  $W = Fd \cos 90^\circ = 0$  است.



**۴۸- گزینه «۳»**

(فسرو ارغوانی فرر)

چون نیروهای وزن و عمودی سطح بر جابه‌جایی عمود هستند، کار انجام نمی‌دهند و فقط نیروی اصطکاک کار انجام می‌دهد. پس با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی، می‌توان نوشت:

$$W_f = \Delta K = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$\Rightarrow W_f = \frac{1}{2} \times 1500 \times (\Delta^2 - 20^2) = -281250 \text{ J} = -281/25 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow Q = |W_f| = 281/25 \text{ kJ}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

**۴۹- گزینه «۲»**

(فسرو ارغوانی فرر)

کار نیروی مقاومت هوا، همواره منفی می‌باشد. طبق اصل پایستگی انرژی، داریم:

$$W_f = E_B - E_A \Rightarrow W_f = (K_B + U_B) - (K_A + U_A)$$

$$\xrightarrow[U_B=K_B]{K_A=0} W_f = 2K_B - U_A$$

$$\Rightarrow W_f = 2\left(\frac{1}{2}mv_B^2\right) - mg\ell(1 - \cos\theta)$$

$$-0/2 = 0/2v_B^2 - 0/2 \times 10 \times (1 - 0/5)$$

$$\Rightarrow v_B = 2 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان - صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

**۵۰- گزینه «۱»**

(علی قائمی)

با استفاده از تعریف کار یک نیروی ثابت، داریم:

$$W_1 = F_1 d \cos\theta_1 = 20 \times 5 \times \cos\theta \Rightarrow W_1 = 100 \cos\theta \text{ (J)}$$

$$W_2 = f_k d \cos\theta_2 = 4 \times 5 \times (-1) \Rightarrow W_2 = -20 \text{ J}$$

$$W_t = W_1 + W_2 \Rightarrow 30 = 100 \cos\theta - 20 \Rightarrow \cos\theta = \frac{1}{4} \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان - صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{1/8 K_1}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{1/5 v_1}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow 1/8 = \frac{m_2}{m_1} \times 2/25 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = 0/8$$

$$\frac{\Delta m}{m_1} \times 100 = \left(\frac{m_2}{m_1} - 1\right) \times 100 = (0/8 - 1) \times 100 = -20\%$$

بنابراین جرم موشک ۲۰ درصد کاهش یافته است.

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان - صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

**۴۶- گزینه «۲»**

(زهرا آقاممیری)

یکای تندی در SI،  $\frac{m}{s}$  است. پس داریم:

$$v = 0/4 \frac{\mu m}{ns} \times \frac{10^{-6} m}{1 \mu m} \times \frac{1 ns}{10^{-9} s} = 0/4 \times 10^3 = 400 \text{ m/s}$$

با استفاده از رابطه انرژی جنبشی، می‌توان نوشت:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 16 = \frac{1}{2}m \times (400)^2$$

$$\Rightarrow m = 2 \times 10^{-4} \text{ kg} \times \frac{10^3 g}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 mg}{10^{-3} g} = 200 \text{ mg}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان - صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

**۴۷- گزینه «۲»**

(فسرو ارغوانی فرر)

کار نیروی وزن مستقل از کار نیروهای دیگر است و در هنگام پایین آمدن جسم، مقدارش همواره برابر با  $mgh$  می‌باشد.

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان - صفحه‌های ۵۵ تا ۶۸)



شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۵۱- گزینه «۲»

(ممید زبیدی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با این‌که با افزایش ارتفاع، فشار کاهش می‌یابد اما شیب تغییرات آن ثابت نیست.

گزینه «۲»: در لایه‌های اول و سوم هواکره، با افزایش ارتفاع، دما کاهش می‌یابد.

گزینه «۳»: در ارتفاعات بسیار بالا، گونه‌های خنثی و مثبت یافت می‌شود.

گزینه «۴»: حدود ۷۵ درصد جرم هواکره را تروپوسفر تشکیل می‌دهد.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

۵۲- گزینه «۳»

(معمدرضا پورباویر)

نام  $N_2O$  دی‌نیتروژن مونوکسید است که در نوشتن آن از دو پیشوند استفاده می‌شود.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۰ تا ۵۱)

۵۳- گزینه «۱»

(روزبه رضوانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:  $Li_2S \Rightarrow \frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{2}{1}$  ،  $Fe_2O_3 \Rightarrow \frac{\text{آنیون}}{\text{کاتیون}} = \frac{3}{2}$

گزینه «۲»:  $MgBr_2 \Rightarrow \frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{1}{2}$  ،  $Cu_2O \Rightarrow \frac{\text{آنیون}}{\text{کاتیون}} = \frac{1}{2}$

گزینه «۳»:  $CuCl \Rightarrow \frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{1}{1}$  ،  $BaS \Rightarrow \frac{\text{آنیون}}{\text{کاتیون}} = \frac{1}{1}$

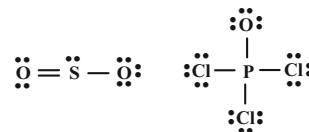
گزینه «۴»:  $Na_3N \Rightarrow \frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{3}{1}$  ،  $CrF_3 \Rightarrow \frac{\text{آنیون}}{\text{کاتیون}} = \frac{3}{1}$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۵۴- گزینه «۳»

(معمدرضا پورباویر)

ساختار لوویس گونه‌های داده شده در گزینه «۳» به شکل زیر است:



بنابراین تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در  $POCl_3$  و  $HCN$  با هم برابر بوده و  $SO_2$  و  $NO_2$  نیز تعداد پیوندهای اشتراکی یکسانی دارند. توجه داشته باشید که  $NO_2$  دارای یک الکترون ناپیوندی تنها است و روی اتم‌های اکسیژن دارای جفت الکترون ناپیوندی است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۵۵- گزینه «۴»

(سیدرهم هاشمی‌دهکردی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: نسبت جرمی اکسیژن به نیتروژن در دی‌نیتروژن تری‌اکسید و

دی‌نیتروژن تترااکسید به ترتیب به صورت  $\frac{48}{28}$  و  $\frac{64}{28}$  است، پس این دو

نسبت برابر نیستند.

گزینه «۲»: کاتیون  $Cr^{3+}$  در ترکیب  $CrCl_3$  با اکسیژن، اکسیدی با فرمول  $Cr_2O_3$  تشکیل می‌دهد.

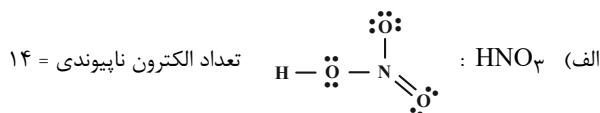
گزینه «۳»:  $PCl_3$  را فسفر تری‌کلرید و  $N_2O_3$  را دی‌نیتروژن تری‌اکسید می‌نامند.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۵۶- گزینه «۲»

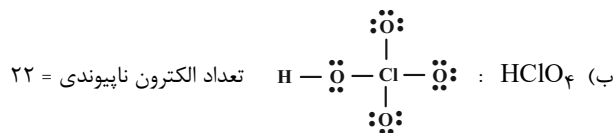
(نورا نوروزی)

بررسی موارد:



ب)  $C_2N_2$  :  $\text{:N} \equiv \text{C} - \text{C} \equiv \text{N} \text{:}$  تعداد جفت الکترون پیوندی = ۷ جفت

نسبت خواسته شده:  $\frac{14}{7} = 2$  (نادرست)



ب)  $N_2O$  :  $\text{:N} \equiv \text{N} - \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}$  تعداد جفت الکترون پیوندی = ۴ جفت

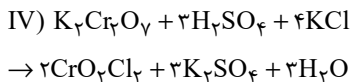
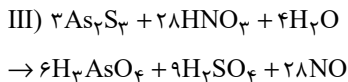
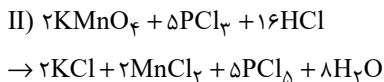
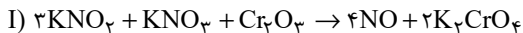
نسبت خواسته شده:  $\frac{22}{4} = \frac{11}{2}$  (درست)



۵۹- گزینه «۳»

(نازنین صدیقی)

واکنش‌های مورد نظر به شکل زیر، موازنه می‌شوند:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست

مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (III): ۳۵

مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (IV): ۸

مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش (III): ۴۳

مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش (IV): ۸

نسبت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها:

در واکنش III:  $\frac{35}{43}$  در واکنش IV:  $\frac{8}{8}$

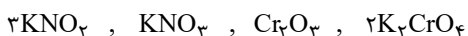
این نسبت در واکنش (III)، کمتر از ۱ می‌باشد.

گزینه «۲»: نادرست؛ مواد دارای عنصر فلزی در واکنش (II):



$\Leftarrow$  مجموع ضرایب = ۶

مواد دارای عنصر فلزی در واکنش (I):



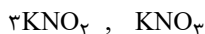
$\Leftarrow$  مجموع ضرایب = ۷

این عدد در واکنش (I) از (II)، بیشتر است.

گزینه «۳»: درست؛ مجموع ضرایب کل مواد در واکنش (II)، ۴۰ بوده و

مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش (III)، ۴۳ می‌باشد.

گزینه «۴»: نادرست؛ واکنش‌دهنده‌های دارای پتاسیم در واکنش (I):

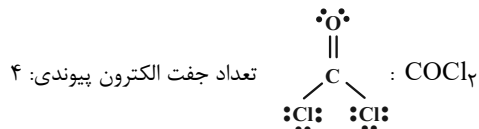
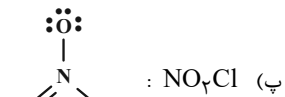


و در واکنش (IV):  $4KCl, K_2Cr_2O_7$

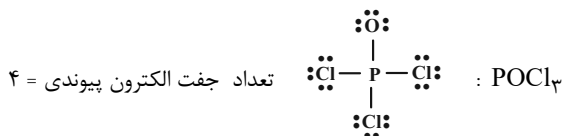
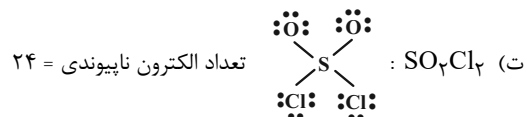
مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌های مورد نظر در واکنش (I)، ۴۰ و در واکنش

(IV) برابر ۵ می‌باشد.

(شیمی -۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)



نسبت خواسته شده:  $\frac{16}{4} = 4$  (نادرست)



نسبت خواسته شده:  $\frac{24}{4} = 6$  (درست)

(شیمی -۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۵۷- گزینه «۴»

(امیر هاتمیان)

شکل درست گزینه «۴»:

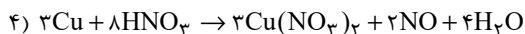
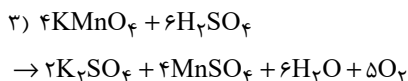
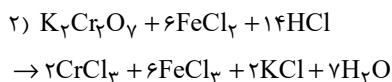
میل ترکیبی هموگلوبین با کربن مونوکسید بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

(شیمی -۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۴، ۵۵، ۵۹ و ۶۰)

۵۸- گزینه «۱»

(مهمرضا پورباوید)

واکنش‌های موازنه شده عبارتند از:



با توجه به این که نسبت مجموع ضرایب مولی واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها

در آن‌ها به ترتیب برابر با  $\frac{5}{3}, \frac{21}{17}, \frac{10}{17}$  و  $\frac{11}{9}$  است، این نسبت در

واکنش اول بیشتر از بقیه خواهد بود.

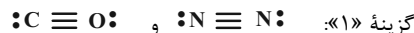
(شیمی -۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)



۶۰- گزینه ۲»

(روزبه رضوانی)

بررسی گزینه‌ها:



گزینه «۲»:

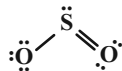


گزینه «۳»: با افزایش کربن دی‌اکسید در آب و اسیدی شدن محیط، مرجان‌ها و گروهی از کیسه‌تان که دارای اسکلت آهکی هستند از بین می‌روند.

گزینه «۴»: نسبت شمار کاتیون به آنیون در  $Fe_2O_3$  برابر با  $\frac{2}{3}$  و نسبت

شمار جفت الکترون اشتراکی به جفت الکترون ناپیوندی در  $SO_2$  برابر  $\frac{3}{6}$

است.



(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱ و ۶۳ تا ۶۵)

شیمی (۱) - سوالات آشنا

۶۱- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

در میان گازهای هوا کره، واکنش‌های شیمیایی گوناگونی رخ می‌دهد که اغلب آن‌ها برای ساکنان زمین مناسباند.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه ۴۸)

۶۲- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

عبارت‌های «آ» و «ب» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) سه گاز اصلی تشکیل‌دهنده هواکره، به ترتیب نیتروژن، اکسیژن و آرگون هستند. اما در برج تقطیر مواد بر اساس نقطه جوش خارج می‌شود و چون ترتیب نقطه جوش این سه گاز به صورت  $N_2 < Ar < O_2$ ، نخست گاز  $N_2$ ، سپس آرگون و در نهایت اکسیژن خارج می‌شود.

ب) عبور هوا از صافی‌ها به منظور گرفته شدن گرد و غبار است ولی برای جداسازی رطوبت و گاز  $CO_2$ ، با استفاده از فشار، دمای هوا را پیوسته کاهش می‌دهند که به ترتیب در دماهای  $0^\circ C$  و  $-78^\circ C$  به صورت جامد جدا شوند.

پ) آرگون، عدد اتمی ۱۸ دارد و همین‌طور متعلق به گازهای نجیب است که در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای قرار دارد، بنابراین عدد اتمی و شماره گروه برابری دارد.

ت) با سرد شدن هوا،  $CO_2$  به حالت جامد جدا می‌شود،  $N_2$ ،  $O_2$  و  $Ar$  ابتدا مایع شده و در تقطیر جدا می‌شوند، اما  $He$  به همان شکل اولیه (گازی) جدا می‌شود.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۶۳- گزینه ۱»

(کتاب آبی با تغییر)

گاز جدا شده در حالت (۱) آرگون و در حالت (۲) نیتروژن است؛ بنابراین گزینه «۱» درست است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: از گاز هلیوم برای پر کردن بالن استفاده می‌شود.

گزینه «۳»: حدود ۷۸٪ حجمی گازهای موجود در هوا را نیتروژن تشکیل می‌دهد.

گزینه «۴»: میانگین بخار آب در هوا، حدود یک درصد است.

$N_2$

$H_2O$



(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۶۴- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

فقط عبارت «ت» صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) سنگ معدن آلومینیم حاوی بوکسیت، ( $Al_2O_3$  به همراه ناخالصی) است.

ب) فلز منیزیم ( $Mg$ ) تنها دارای یک نوع اکسید است. ( $MgO$ )

پ) طلا و پلاتین واکنش‌پذیری بسیار پایینی دارند و در طبیعت به صورت آزاد یافت می‌شوند.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه ۵۵)

۶۵- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

عنصر مورد نظر  $Sc$  ۲۱ است، با آرایش الکترونی  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$  که پس از تبدیل شدن به یون پایدار خود ( $Sc^{3+}$ )، آرایش الکترونی آن به صورت  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  نمایش داده می‌شود که مشابه آرایش الکترونی آرگون است؛ بنابراین عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.



بررسی عبارت‌ها:

الف) با توجه به آرایش الکترونی آن، چهارمین لایه الکترونی دارای الکترون است.

ب)  $l=1$  مربوط به زیرلایه  $p$  است که در مجموع ۱۲ الکترون در زیرلایه‌های  $2p$  و  $3p$  دارد.

پ) عنصر مورد نظر  $Cr$  با آرایش الکترونی  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^5 4s^1$  است که در دورترین زیرلایه خود نسبت به هسته ( $4s$ ) یک الکترون دارد.

ت) یون پایدار اسکاندیم،  $Sc^{3+}$  است که با اکسیژن ترکیب یونی دوتایی  $Sc_2O_3$  تشکیل می‌دهد.

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۵۰، ۵۱، ۵۲ تا ۵۴، ۵۵ و ۵۶)

### ۶۶- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

رنگ زرد شعله اجاق گاز یا بخاری، می‌تواند نشان‌دهنده واکنش سوختن ناقص باشد.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

### ۶۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با توجه به شکل صفحه ۶۹ کتاب‌درسی خواهیم داشت:

پرتوهای خورشیدی به سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱- بخش عمده که توسط زمین جذب می‌شود.

۲- بخش کوچکی که توسط هواکره جذب می‌شود.

۳- بخش کوچکی که به فضا بازتابیده می‌شود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: بخشی از این پرتوها به فضا بازتابیده می‌شود.

گزینه «۳»: پرتوهای تابیده شده توسط خورشید دارای انرژی بیشتر اما طول موج کوتاه‌تری نسبت به پرتوهای بازتابیده شده توسط زمین است.

گزینه «۴»: گازهای گلخانه‌ای باعث شده‌اند که میانگین دمای کره زمین تا  $18^{\circ}C$  کاهش نیابد (نه پرتوهای خورشیدی).

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

### ۶۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

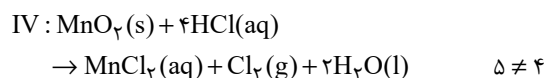
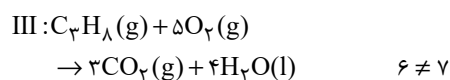
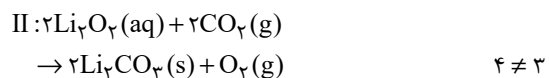
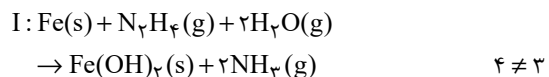
نماد  $\Delta$  به این معناست که واکنش‌دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

### ۶۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

باید معادله مربوط به هریک از واکنش‌ها را موازنه کنیم:



بنابراین در هیچ‌یک از واکنش‌های داده شده، پس از موازنه معادله واکنش‌ها، مجموع ضرایب مواد در سمت چپ و راست معادله واکنش با یکدیگر برابر نیستند.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

### ۷۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

مقایسه منابع مختلف تولید برق از نظر مقدار تولید کربن دی‌اکسید به صورت زیر است:

باد > گرمای زمین > انرژی خورشید > گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۴ تا ۶۹)





**حسابان (۱) - نگاه به آینده**

**۷۱- گزینه «۲»**

(مبنا عبیری)

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n) \Rightarrow S_{10} = \frac{10}{2}(\lambda + 22) = 5 \times 30 = 150$$

(مسابان ۱- بیبر و معارله- صفحه‌های ۲ تا ۴)

**۷۲- گزینه «۱»**

(میلار سیاری لاریبانی)

$$\underbrace{S_8 - S_4}_{\text{مجموع ۴ جمله دوم}} = \underbrace{S_4}_{\text{مجموع ۴ جمله اول}}$$

$$S_8 - S_4 = 9S_4 \Rightarrow S_8 = 10S_4 \Rightarrow \frac{S_8}{S_4} = 10$$

$$\frac{a_1(1-q^8)}{1-q} = 10 \Rightarrow 1+q^4 = 10 \Rightarrow q^4 = 9 \Rightarrow q^2 = 3$$

$$\frac{a_1(1-q^4)}{1-q} = 10$$

$$\Rightarrow q = \pm\sqrt{3} \xrightarrow{\text{جمله‌های دنباله غیرافزایشی}} q = -\sqrt{3}$$

نکته:

$$\frac{S_{2n}}{S_n} = 1+q^n \Rightarrow \frac{S_8}{S_4} = 1+q^4$$

(مسابان ۱- بیبر و معارله- صفحه‌های ۳ تا ۴)

**۷۳- گزینه «۳»**

(حسن باطنی)

با فرض  $t = \sqrt{x^2 - 6x - 6}$  و جایگذاری آن در معادله صورت سؤال داریم:

$$t^2 - 8t + 7 = 0 \Rightarrow (t-1)(t-7) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=1 \Rightarrow \sqrt{x^2 - 6x - 6} = 1 \Rightarrow x^2 - 6x - 7 = 0 \\ \Rightarrow (x-7)(x+1) = 0 \Rightarrow x = -1, x = 7 \\ t=7 \Rightarrow \sqrt{x^2 - 6x - 6} = 7 \Rightarrow x^2 - 6x - 55 = 0 \\ \Rightarrow (x-11)(x+5) = 0 \Rightarrow x = 11, x = -5 \end{cases}$$

هر چهار ریشه در معادله صدق می‌کنند.

$$\text{مجموع ریشه‌ها} = (-1) + 7 + 11 + (-5) = 12$$

(مسابان ۱- بیبر و معارله- صفحه‌های ۷ تا ۱۳ و ۲۰ تا ۲۲)

**۷۴- گزینه «۳»**

(امیر کشاورز)

برای این که نمودار تابع از هر چهار ناحیه بگذرد باید دو ریشه با علامت‌های مختلف داشته باشد.

$$\frac{c}{a} < 0 \Rightarrow \frac{m-1}{2+m} < 0 \Rightarrow -2 < m < 1 \quad (I)$$

m	-2	1
$\frac{m-1}{m+2}$	+	-
	ت	ن

و چون دارای min است، پس باید ضریب  $x^2$  مثبت باشد.

$$2+m > 0 \Rightarrow m > -2 \quad (II)$$

$$(I) \cap (II) \Rightarrow -2 < m < 1$$

توجه کنید که وقتی  $\frac{c}{a} < 0$  باشد، حتماً شرط  $\Delta > 0$  برقرار است (چرا؟)

(مسابان ۱- بیبر و معارله- صفحه‌های ۷ تا ۱۶)

**۷۵- گزینه «۱»**

(میثم بهرامی پویا)

$$\frac{2}{x} = \frac{x+a}{x+2} + 1 \Rightarrow \frac{2}{x} = \frac{2x+a+2}{x+2} \Rightarrow 2x^2 + ax + 2x = 2x + 4$$

$$\Rightarrow 2x^2 + ax - 4 = 0, S = 2P \Rightarrow \frac{-a}{2} = 2 \times \frac{-4}{2} \Rightarrow \frac{-a}{2} = -4$$

$$\Rightarrow a = 8$$

توجه کنید که به ازای  $a = 8$ ، جواب معادله  $x = 0$  یا  $x = -2$  نمی‌شود.

(مسابان ۱- بیبر و معارله- صفحه‌های ۷ تا ۱۹)

**۷۶- گزینه «۳»**

(علی شهبازی)

$$x > 0: x + 2 + 2x = 14 \Rightarrow 3x = 12 \Rightarrow x = 4 \quad \checkmark$$

$$-2 \leq x \leq 0: x + 2 - 2x = 14 \Rightarrow x = -12 \quad \times$$

$$x < -2: -x - 2 - 2x = 14 \Rightarrow -3x = 16 \Rightarrow x = -\frac{16}{3} \quad \checkmark$$

$$4 + \frac{-16}{3} = \frac{-4}{3}$$

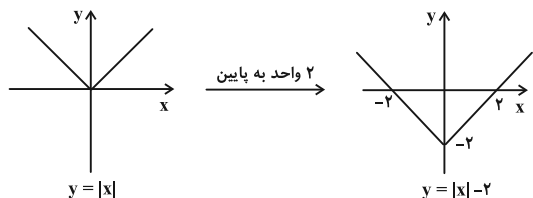
پس مجموع جواب‌ها برابر است با:

(مسابان ۱- بیبر و معارله- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

**۷۷- گزینه «۲»**

(علی شهبازی)

نمودار  $y = ||x| - 2|$  را رسم می‌کنیم:



$y = |x|$

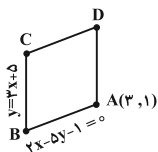
$y = ||x| - 2|$



**۷۹- گزینه «۱»**

(پدرا، نیکوکار)

معادلات خطوط داده شده با هم موازی نیستند و چون نقطه  $(3, 1)$  در معادله  $2x - 5y - 1 = 0$  صدق می‌کند، اما در معادله  $y = 3x + 5$  جواب نمی‌دهد در نتیجه می‌توان شکل را به صورت زیر در نظر گرفت:



از تلاقی دو خط می‌توان مختصات نقطه B را به دست آورد.

$$\begin{cases} y = 3x + 5 \\ 2x - 5y - 1 = 0 \end{cases} \Rightarrow 2x - 15x - 25 - 1 = 0 \Rightarrow -13x = 26$$

$$\Rightarrow x_B = -2, \quad y_B = -1 \Rightarrow B(-2, -1)$$

طول ضلع  $|AB|$  برابر است با:  $|AB| = \sqrt{25 + 4} = \sqrt{29}$

در نتیجه محیط این لوزی برابر است با:  $P = 4|AB| = 4\sqrt{29}$

(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

**۸۰- گزینه «۴»**

(علی شهرابی)

محیط مربع  $20$  است، پس طول ضلع آن  $5$  است. از  $k \neq 13$  نتیجه می‌گیریم که نقطه A روی خط داده شده قرار ندارد. فاصله  $A(-1, 4)$  تا خط  $3x + 4y - k = 0$  برابر با ضلع مربع است.

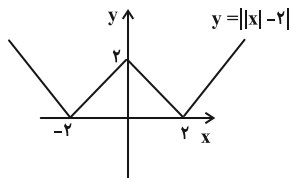
$$\frac{|-3 + 16 - k|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = 5 \Rightarrow |13 - k| = 25$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 13 - k = 25 \Rightarrow k = -12 \\ 13 - k = -25 \Rightarrow k = 38 \end{cases}$$

(مسایان ۱- پیر و معارله- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۳ تا ۳۶)

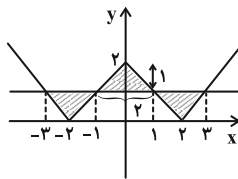
حال قسمت‌های زیر محور X را نسبت به این محور قرینه می‌کنیم تا

نمودار تابع  $y = ||x| - 2|$  به دست آید:



حالا خط  $y = 1$  را رسم می‌کنیم:

$$S = 3 \times \frac{1 \times 2}{2} = 3$$



(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

**۷۸- گزینه «۲»**

(مبینم بهرامی پویا)

$$(a+1, -2a) \Rightarrow \begin{cases} \frac{a+1+a-3}{2} = a-1 \\ \frac{-2a+2}{2} = -a+1 \end{cases} \Rightarrow (a-1, -a+1)$$

$$\text{رومی نیمساز ناحیه اول و سوم} \Rightarrow a-1 = -a+1 \Rightarrow a=1$$

$$(2, -2) \Rightarrow \text{قطر} = \sqrt{(2+2)^2 + (-2-2)^2} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$$

$$\text{شعاع} = 2\sqrt{2}$$

(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)



حال برای جمع و ضرب صفهای تابع داریم:

$$S = \frac{-b}{a} = \frac{(a^2 + 1)^2}{a^2} > 0$$

$$P = \frac{c}{a} = \frac{-a^2}{a^2} = -1$$

در نتیجه تابع  $f(x)$  دو صفر مختلف علامت دارد و چون جمع آنها مثبت است بنابراین ریشه بزرگتر مثبت است.

(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۷ تا ۱۶)

### ۸۴- گزینه «۴»

(کتاب اول)

$$\sqrt{x+1} = \sqrt{x+4} + 1$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} x+1 = x+4 + 2\sqrt{x+4} + 1 \Rightarrow 2\sqrt{x+4} = -4$$

$$\Rightarrow \sqrt{x+4} = -2$$

حاصل یک رادیکال با فرجه زوج همواره نامنفی است. بنابراین معادله جواب ندارد.

روش دوم: چون  $x+1 < x+4$  در نتیجه  $\sqrt{x+1} < \sqrt{x+4}$  و بنابراین  $\sqrt{x+1} - \sqrt{x+4} < 0$  می‌باشد و نمی‌تواند برابر ۱ باشد.

(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

### ۸۵- گزینه «۳»

(کتاب اول)

ابتدا سمت چپ معادله را با مخرج مشترک گرفتن ساده می‌کنیم:

$$\frac{x^2 + (a+1)x + a + x^2 - x}{x^2 - 1} = \frac{3x^2 - 3 + a}{x^2 - 1}$$

$$\xrightarrow{x \neq \pm 1} 2x^2 + ax + a = 3x^2 - 3 + a \Rightarrow x^2 - ax - 3 = 0$$

در معادله درجه دوم بدست آمده  $\Delta = a^2 + 12 > 0$  بنابراین دو ریشه دارد و حاصل ضرب آنها برابر  $P = \frac{-3}{1} = -3$  می‌باشد. توجه کنید که چون  $a \neq \pm 2$  بنابراین این معادله هیچوقت ریشه‌هایش ۱ یا -۱ نمی‌شود.

(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

### حسابان (۱) - سوالات آشنا

#### ۸۱- گزینه «۱»

(کتاب اول)

فرض کنید  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 2x - 4 = 0$  باشند در نتیجه داریم:

$$S = \alpha + \beta = 2 \text{ و } P = \alpha\beta = -4$$

حال معادله جدیدی را می‌خواهیم که ریشه‌های آن  $\alpha^2$  و  $\beta^2$  باشند:

$$S_{\text{ج}} = \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = S^2 - 2P = 12$$

$$P_{\text{ج}} = \alpha^2\beta^2 = (\alpha\beta)^2 = P^2 = 16$$

معادله جدید را با استفاده از  $x^2 - S_{\text{ج}}x + P_{\text{ج}} = 0$  می‌نویسیم:

$$x^2 - 12x + 16 = 0$$

و در نتیجه  $b = -12$ ,  $c = 16$  و مقدار  $c - b = 28$  می‌باشد.

(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۷ تا ۹)

#### ۸۲- گزینه «۲»

(کتاب اول)

در معادله درجه دوم داده شده داریم:

$$S = \alpha + 1 + \beta + 1 = \alpha + \beta + 2 = -4 \Rightarrow \alpha + \beta = -6 (*)$$

$$P = (\alpha + 1)(\beta + 1) = \alpha\beta + \alpha + \beta + 1 = -1 \xrightarrow{(*)} \alpha\beta = 4$$

حال فرض می‌کنیم  $x_1 = 2\alpha$  و  $x_2 = 2\beta$  ریشه‌های معادله درجه دوم جدید باشند:

$$S_{\text{ج}} = x_1 + x_2 = 2\alpha + 2\beta = 2(\alpha + \beta) = 2(-6) = -12$$

$$P_{\text{ج}} = x_1 \cdot x_2 = 2\alpha \cdot 2\beta = 4\alpha\beta = 4(4) = 16$$

حال معادله درجه دوم جدید را با استفاده از  $x^2 - S_{\text{ج}}x + P_{\text{ج}} = 0$

$$x^2 + 12x + 16 = 0$$

می‌نویسیم:

(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۷ تا ۹)

#### ۸۳- گزینه «۱»

(کتاب اول)

چون ضریب  $x^2$  برابر  $a^2 > 0$  است در نتیجه تابع  $\min$  دارد و همچنین  $\Delta = (a^2 + 1)^2 + 4a^4 > 0$  در نتیجه تابع دو صفر دارد یعنی در دو نقطه محور  $x$  ها را قطع کرده است.



۸۶- گزینه «۱»

(کتاب اول)

در معادله داده شده، داریم:

$$\begin{cases} x > 4 \rightarrow \frac{1}{x-4} = x-4 \rightarrow (x-4)^2 = 1 \\ \rightarrow \begin{cases} x-4=1 \rightarrow x=5 \text{ قق} \\ x-4=-1 \rightarrow x=3 \text{ غق} \end{cases} \\ x < 4 \rightarrow \frac{1}{x-4} = -(x-4) \rightarrow -(x-4)^2 = 1 \\ \rightarrow (x-4)^2 = -1 \text{ غق} \end{cases}$$

بنابراین معادله فوق تنها دارای یک جواب است.

(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۸۷- گزینه «۱»

(کتاب اول)

با استفاده از نامساوی مثلث و ویژگی‌های قدرمطلق داریم:

$$\begin{aligned} |2x-4| + |2x+6| &= |4-2x| + |2x+6| \geq |(4-2x) + (2x+6)| \\ \Rightarrow |4-2x| + |2x+6| &\geq 10 \Rightarrow \min(A) = 10 \end{aligned}$$

(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۸۸- گزینه «۱»

(کتاب اول)

با استفاده از ویژگی‌های قدرمطلق داریم:

$$|2x-8| = |3x-2| \Rightarrow \begin{cases} 2x-8 = 3x-2 \Rightarrow x = -6 \\ 2x-8 = -(3x-2) \Rightarrow x = 2 \end{cases}$$

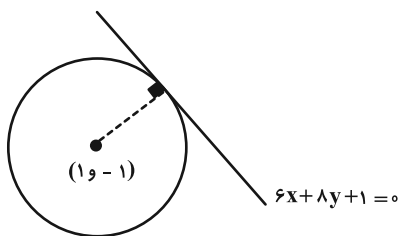
بنابراین مجموع جواب‌های معادله برابر با  $-6 + 2 = -4$  می‌باشد.

(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۸۹- گزینه «۲»

(کتاب اول)

شکل فرضی رو به رو را در نظر بگیرید.



با توجه به شکل فاصله مرکز تا خط مماس برابر شعاع دایره می‌باشد:

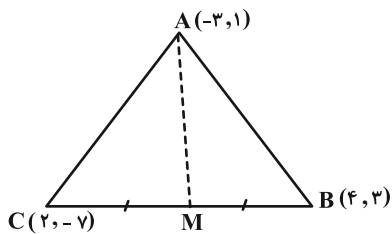
$$R = \frac{|6-8+1|}{\sqrt{6^2+8^2}} = \frac{1}{10} \Rightarrow S = \pi R^2 = \frac{\pi}{100}$$

(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۹۰- گزینه «۲»

(کتاب اول)

ابتدا یک شکل فرضی از مسئله رسم می‌کنیم:



فاصله نقطه A تا M همان میانه وارد بر ضلع BC است پس مختصات

وسط ضلع BC یعنی M را بدست می‌آوریم:

$$M = \frac{B+C}{2} = (3, -2)$$

حال فاصله AM را بدست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} |AM| &= \sqrt{(3-(-3))^2 + (-2-1)^2} = \sqrt{36+9} \\ &= \sqrt{45} = 3\sqrt{5} \end{aligned}$$

(مسایان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)



۹۳- گزینه «۴»

(میبویه بهادری)

$$\begin{cases} \widehat{O} = \widehat{AB} & (\text{زاویه مرکزی}) \\ \widehat{C} = \frac{\widehat{AB}}{2} & (\text{زاویه محاطی}) \end{cases}$$

$$\widehat{O} = 2\widehat{C} \Rightarrow 3x + 5 = 2(4x - 25) \Rightarrow 3x + 5 = 8x - 50$$

$$\Rightarrow 5x = 55 \Rightarrow x = 11$$

$$\widehat{O} = (3x + 5)^\circ \xrightarrow{x=11} \widehat{O} = (3 \times 11 + 5)^\circ = 38^\circ \Rightarrow \alpha = 38^\circ$$

$$\widehat{AB} \text{ طول} = \frac{\pi R \alpha}{180^\circ} = \frac{\pi \times 3 \times 38^\circ}{180^\circ} = \frac{38\pi}{60} = \frac{19\pi}{30}$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۹۴- گزینه «۱»

(بنیامین یعقوبی)

فرض کنیم  $NA = x$  و  $NC = y$  باشد. طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$MT^2 = MA \times MB \Rightarrow 6^2 = 4(4 + x + 3)$$

$$\Rightarrow 36 = 4(7 + x) \Rightarrow 7 + x = 9 \Rightarrow x = 2$$

$$NA \times NB = NC \times ND \Rightarrow 2 \times 3 = y \times 6 \Rightarrow y = 1$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۹۵- گزینه «۱»

(فرزانه فاکپاش)

طبق روابط زاویه بین دو وتر و زاویه بین امتداد دو وتر داریم:

$$\begin{cases} \widehat{M}_1 = \frac{\widehat{AD} + \widehat{BC}}{2} \\ \widehat{N} = \frac{\widehat{AD} - \widehat{BC}}{2} \end{cases} \Rightarrow \widehat{M}_1 - \widehat{N} = \frac{(\widehat{AD} + \widehat{BC}) - (\widehat{AD} - \widehat{BC})}{2}$$

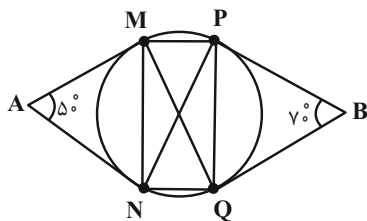
$$\Rightarrow 20^\circ = \frac{2\widehat{BC}}{2} \Rightarrow \widehat{BC} = 20^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۹۶- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومحبوب)

می‌دانیم طول مماس‌های رسم شده از یک نقطه خارج دایره بر آن دایره برابر یکدیگرند، پس دو مثلث  $AMN$  و  $BPQ$  متساوی الساقین هستند و داریم:



هندسه (۲) - نگاه به آینده

۹۱- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومحبوب)

دو دایره در صورتی تنها یک نقطه مشترک دارند که مماس داخل یا مماس خارج باشند.

حالت اول: دو دایره مماس خارج باشند. در این صورت داریم:

$$OO' = R + R' \Rightarrow 3x + 1 = 8 - x + 2x + 3$$

$$\Rightarrow 2x = 10 \Rightarrow x = 5$$

حالت دوم: دو دایره مماس داخل باشند. در این صورت داریم:

$$OO' = |R - R'| \Rightarrow 3x + 1 = |(8 - x) - (2x + 3)|$$

$$\Rightarrow 3x + 1 = |5 - 3x|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x + 1 = 5 - 3x \Rightarrow 6x = 4 \Rightarrow x = \frac{2}{3} \\ 3x + 1 = 3x - 5 \Rightarrow 1 = -5 \text{ غیرممکن} \end{cases}$$

پس به ازای دو مقدار  $x = 5$  و  $x = \frac{2}{3}$ ، دو دایره دارای یک نقطه مشترک هستند.

تذکره: دقت کنید به ازای دو مقدار به دست آمده، مقادیر  $OO'$ ،  $R$  و  $R'$  مثبت هستند، پس هر دو مقدار قابل قبول اند.

(هنر سه ۲- صفحه ۲۰)

۹۲- گزینه «۲»

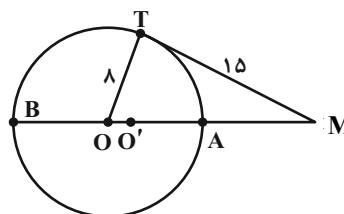
(امیرمحمد کریمی)

می‌دانیم کمترین فاصله و بیشترین فاصله  $MA$  و  $MB$  می‌باشند از

$$MA \cdot MB = MT^2 \Rightarrow \sqrt{MA \cdot MB} = 15 \quad \text{طرفی:}$$

چون  $MO' = 15$  میانگین هندسی  $MA$  و  $MB$  است پس  $MO' = 15$  از

طرفی طبق قضیه فیثاغورس در مثلث  $OTM$  داریم:

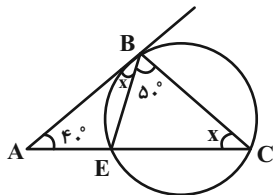


$$MO^2 = 8^2 + 15^2 \Rightarrow MO = 17$$

$$OO' = MO - MO' = 17 - 15 = 2$$

پس:

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)



حال در مثلث ABC داریم:

$$\hat{A} + \hat{ABC} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow 4^\circ + (x + 5^\circ) + x = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 2x = 90^\circ \Rightarrow x = 45^\circ \Rightarrow \hat{C} = 45^\circ$$

(هنر سه ۲ - صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

(معموبه بعدادری)

۹۹- گزینه «۱»

مطابق شکل فرض کنید  $DM = \sqrt{3}CM$  باشد، در این صورت طبق روابط طولی برای دو وتر متقاطع درون دایره داریم:

$$AM \times BM = CM \times DM \Rightarrow \sqrt{3}CM \times BM = CM \times \sqrt{3}CM$$

$$\Rightarrow BM = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}CM = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{\sqrt{3}}AM = \frac{\sqrt{3}}{3}AM$$

$$AB = 11 \Rightarrow AM + BM = 11 \Rightarrow AM + \frac{\sqrt{3}}{3}AM = 11$$

$$\Rightarrow \frac{11}{3}AM = 11 \Rightarrow AM = 3 \Rightarrow BM = \frac{\sqrt{3}}{3} \times 3 = \sqrt{3}$$

$$BM - AM = \sqrt{3} - 3 = 3 - \sqrt{3}$$

(هنر سه ۲ - صفحه ۱۸)

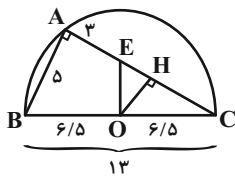
(معمد ابراهیم توزنده جانی)

۱۰۰- گزینه «۲»

زاویه  $BAC$  زاویه محاطی روبه روی قطر نیم دایره است، پس  $\hat{BAC} = 90^\circ$  و مثلث  $BAC$  قائم الزاویه است و داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 \Rightarrow 13^2 = 5^2 + AC^2 \Rightarrow AC = 12$$

حال از  $O$  بر  $AC$  عمود می‌کنیم.  $OH$  موازی  $AB$  است. بنابراین قضیه تالس داریم:



$$\frac{CO}{CB} = \frac{CH}{CA} = \frac{OH}{AB} \Rightarrow \frac{6/5}{13} = \frac{CH}{12} = \frac{OH}{5} \Rightarrow \begin{cases} CH = 6 \\ OH = 2/5 \end{cases}$$

بنابراین داریم:

$$AC = 12 \Rightarrow AE + EH + CH = 12$$

$$\Rightarrow 3 + EH + 6 = 12 \Rightarrow EH = 3$$

$$\Delta OHE : OE^2 = OH^2 + HE^2 \Rightarrow OE^2 = (2/5)^2 + 3^2$$

$$\Rightarrow OE^2 = \frac{61}{4} \Rightarrow OE = \frac{\sqrt{61}}{2}$$

(هنر سه ۲ - صفحه های ۱۳ و ۱۴)

$$\Delta AMN : AM = AN \Rightarrow \hat{AMN} = \hat{ANM} = \frac{180^\circ - 5^\circ}{2} = 65^\circ$$

$$(زاویه ظلی) \hat{AMN} = \frac{\widehat{MN}}{2} \Rightarrow \widehat{MN} = 13^\circ$$

$$\Delta BPQ : BP = BQ \Rightarrow \hat{BPQ} = \hat{BQP} = \frac{180^\circ - 7^\circ}{2} = 55^\circ$$

$$(زاویه ظلی) \hat{BPQ} = \frac{\widehat{PQ}}{2} \Rightarrow \widehat{PQ} = 11^\circ$$

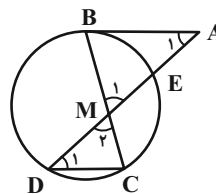
$$\left. \begin{aligned} (زاویه محاطی) \hat{MPN} &= \frac{\widehat{MN}}{2} = 6.5^\circ \\ (زاویه محاطی) \hat{PMQ} &= \frac{\widehat{PQ}}{2} = 5.5^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{MPN} - \hat{PMQ} = 1^\circ$$

(هنر سه ۲ - صفحه های ۱۳ تا ۱۷)

(معمد ابراهیم توزنده جانی)

۹۷- گزینه «۴»

مطابق شکل داریم:



$$AB \parallel CD, AD \text{ مورب} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{D}_1 \Rightarrow \Delta MAB \sim \Delta MDC$$

$$\hat{M}_1 = \hat{M}_2 \Rightarrow \frac{MA}{MD} = \frac{MB}{MC} \Rightarrow \frac{MA}{4} = \frac{6}{2} \Rightarrow MA = 12$$

از طرفی طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$MB \times MC = MD \times ME \Rightarrow 6 \times 2 = 4 \times ME \Rightarrow ME = 3$$

$$AE = MA - ME = 12 - 3 = 9$$

$$AB^2 = AE \times AD = 9 \times 16 = 144 \Rightarrow AB = 12$$

(هنر سه ۲ - صفحه های ۱۸ و ۱۹)

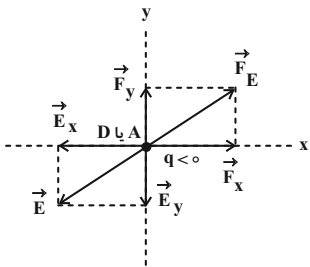
(معمد ابراهیم توزنده جانی)

۹۸- گزینه «۴»

فرض کنید  $\hat{C} = x$  باشد. در این صورت داریم:

$$(زاویه محاطی) \hat{C} = \frac{\widehat{BE}}{2} = x \Rightarrow \widehat{BE} = 2x$$

$$(زاویه ظلی) \hat{ABE} = \frac{\widehat{BE}}{2} = x$$



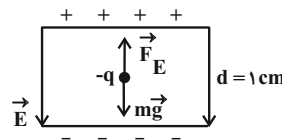
(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

**فیزیک (۲) - نگاه به آینده**

**۱۰۱- گزینه «۴»**

(عبدالرضا امینی نسب)

بر ذره باردار نیروی وزن و نیروی الکتریکی وارد می‌شود. چون ذره در حال تعادل است، باید نیروی الکتریکی رو به بالا باشد. با توجه به این‌که جهت میدان الکتریکی به طرف پایین و جهت نیروی الکتریکی به طرف بالا است، نوع بار منفی می‌باشد. زیرا، بر بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی نیرو وارد می‌شود. از طرف دیگر، چون ذره باردار در حال تعادل است نیروی وزن و نیروی الکتریکی هم‌اندازه‌اند، لذا با محاسبه اندازه میدان الکتریکی بین دو صفحه رسانا به صورت زیر اندازه بار  $q$  را می‌یابیم:



$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \quad \frac{|\Delta V| = 400 \text{ V}}{d = 1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}} \rightarrow E = \frac{400}{10^{-2}} = 4 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$F_E = mg \quad F_E = |q|E \rightarrow |q|E = mg$$

$$\frac{m = 0.02 \text{ g} = 0.02 \times 10^{-3} \text{ kg}}{E = 4 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}}$$

$$|q| \times 4 \times 10^4 = 0.02 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow |q| = 5 \times 10^{-9} \text{ C}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

**۱۰۲- گزینه «۴»**

(علیرضا بیاری)

می‌دانیم جهت میدان الکتریکی در هر نقطه مماس بر خط میدان الکتریکی در آن نقطه است. از طرف دیگر، چون الکترون بار منفی دارد، طبق رابطه  $\vec{F} = q\vec{E}$ ، نیروی الکتریکی وارد بر آن، در خلاف جهت میدان الکتریکی می‌باشد. با توجه به این‌که نیروی وارد بر الکترون برابر  $\vec{F} = (1 \text{ mN})\vec{i} + (1 \text{ mN})\vec{j}$  است،  $\vec{F}_x$  در جهت مثبت محور  $x$  و  $\vec{F}_y$  در جهت مثبت محور  $y$  می‌باشد، لذا باید  $\vec{E}_x$  در جهت منفی محور  $x$  و  $\vec{E}_y$  در جهت منفی محور  $y$  باشد. بنابراین، با توجه به شکل زیر، در نقاط  $A$  و  $D$  نیروی وارد بر الکترون می‌تواند برابر  $\vec{F} = (1 \text{ mN})\vec{i} + (1 \text{ mN})\vec{j}$  باشد.

**۱۰۳- گزینه «۲»**

(پوریا علاقه‌مند)

با استفاده از رابطه چگالی سطحی بار الکتریکی به صورت زیر اختلاف چگالی سطحی بار دو کره را برحسب چگالی سطحی بار کره کوچک‌تر می‌یابیم:

$$\sigma = \frac{q}{A} \quad q_1 = q_2 \rightarrow \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{A_1}{A_2} \quad A = \pi D^2 \rightarrow \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2$$

$$\frac{D_1 = 4 \text{ cm}}{D_2 = 8 \text{ cm}} \rightarrow \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \left(\frac{4}{8}\right)^2 \Rightarrow \sigma_2 = \frac{1}{4} \sigma_1$$

$$\left| \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{\sigma_1} \times 100 \right| = \left| \frac{\frac{1}{4} \sigma_1 - \sigma_1}{\sigma_1} \times 100 \right| = 75\%$$

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

**۱۰۴- گزینه «۱»**

(بهنام رستمی)

طبق سری الکتریسیته مالشی، در اثر مالش میله شیشه‌ای با پارچه پشمی، میله شیشه‌ای دارای بار مثبت می‌شود. همچنین در اثر مالش میله چوبی با پارچه کتان، میله چوبی نیز دارای بار مثبت می‌شود. بنابراین وقتی به هم نزدیک شوند، همدیگر را دفع می‌کنند. از طرفی اگر طبق تصاویر، میله‌ای به قسمت چپ میله آویزان نزدیک شود، چون بار الکتریکی میله‌ها هم‌نام است، میله آویزان ساعتگرد می‌چرخد.

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۲ و ۳)

**۱۰۵- گزینه «۲»**

(بهنام رستمی)

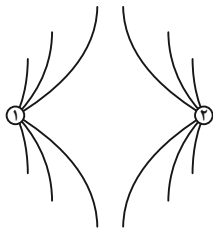
با از دست دادن تعداد  $7 / 5 \times 10^{13}$  الکترون، بار مثبت کره افزایش می‌یابد. مقدار این افزایش بار برابر است با:

$$\Delta q = +ne \Rightarrow \Delta q = 7 / 5 \times 10^{13} \times 1 / 6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow \Delta q = 12 \times 10^{-6} \text{ C} = 12 \mu\text{C}$$



هم‌اندازه خواهند شد. بنابراین خطوط میدان بین دو کره در حالت نهایی می‌تواند مطابق شکل زیر باشد:



(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

**۱۰۸- گزینه «۴»**

(کتاب آبی)

وقتی کره رسانای باردار  $M$  با پوسته کروی  $N$  تماس پیدا می‌کند، مجموعه کره  $M$  و پوسته کروی  $N$  یک رسانا را تشکیل می‌دهند که در سطح خارجی این رسانا بار  $(+6\mu C - 2 = +8\mu C)$  توزیع می‌شود. بنابراین داریم:

$$\begin{cases} q_N = +6\mu C \\ q_M = 0 \end{cases}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹)

**۱۰۹- گزینه «۱»**

(کتاب آبی)

تراکم خطوط میدان الکتریکی در نقطه  $A$  بیشتر است، بنابراین  $E_A > E_B$ . از طرفی با حرکت از نقطه  $B$  به نقطه  $A$ ، در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت می‌کنیم، بنابراین پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌یابد، یعنی  $V_B > V_A$ .

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۷، ۱۸ و ۲۳ تا ۲۷)

**۱۱۰- گزینه «۳»**

(کتاب آبی)

اصل پایستگی انرژی مکانیکی:  $\Delta U_E = -\Delta K = -(K_2 - K_1)$

$$\frac{v_1=0}{K_1=0} \rightarrow \Delta U_E = -K_2 = -\frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -\frac{1}{2} \times 0.1 \times 10^{-3} \times 10^2 = -5 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow -100 - 100 = \frac{-5 \times 10^{-3}}{q}$$

$$\Rightarrow q = \frac{5 \times 10^{-3}}{200} = 2.5 \times 10^{-5} \text{ C} = 25 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۸)

اگر بار کره را در ابتدا  $q_1$  و در حالت نهایی  $q_2$  در نظر بگیریم، آنگاه خواهیم داشت:

$$q_2 = q_1 + \Delta q \xrightarrow{\Delta q = 12\mu C} q_2 = q_1 + 12 \quad (1)$$

از طرفی طبق صورت سؤال مقدار بار نهایی ۴ برابر شده است، یعنی:

$$q_2 = 4q_1 \quad (2)$$

اگر رابطه (۲) را در رابطه (۱) جای‌گذاری کنیم، خواهیم داشت:

$$q_2 = q_1 + 12 \Rightarrow 4q_1 = q_1 + 12 \Rightarrow 3q_1 = 12\mu C \Rightarrow q_1 = 4\mu C$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه‌های ۳ تا ۵)

**۱۰۶- گزینه «۲»**

(اسان معماری)

در حالت اول میدان الکتریکی خالص در نقطه  $M$  ناشی از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  است. داریم:

$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \quad (1)$$

پس از حذف بار  $q_1$ ، فقط میدان  $q_2$  را داریم:

$$\vec{E}_2 = \frac{\vec{E}}{2} \quad (2)$$

از معادله‌های (۱) و (۲) می‌توان نتیجه گرفت:

$$\xrightarrow{(2),(1)} \vec{E}_1 = \frac{\vec{E}}{2}$$

بنابراین:

$$\vec{E}_1 = \vec{E}_2 \Rightarrow E_1 = E_2 \xrightarrow{E_1 = \frac{k|q_1|}{\left(\frac{a}{2}\right)^2} = \frac{4k|q_1|}{a^2}, E_2 = \frac{k|q_2|}{a^2}}$$

$$\frac{4k|q_1|}{a^2} = \frac{k|q_2|}{a^2} \Rightarrow 4|q_1| = |q_2| \Rightarrow \left|\frac{q_1}{q_2}\right| = \frac{1}{4}$$

با توجه به این که جهت میدان‌های الکتریکی بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه‌ای

بین دو بار هم‌جهت است، بنابراین بارها ناهم‌نام هستند.  $\frac{q_1}{q_2} = -\frac{1}{4}$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

**۱۰۷- گزینه «۳»**

(پایک اسلامی)

چون دو کره رسانای مشابه دارای بارهای اولیه غیر هم‌اندازه و ناهم‌نام هستند، بعد از تماس و جدا کردن، هر دو کره دارای بارهای هم‌نام و





## شیمی (۲) - نگاه به آینده

## ۱۱۱- گزینه «۲»

(علما هابی نقی)

فقط عبارت دوم نادرست است.

بررسی عبارت دوم:

همه مواد از جمله مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به دست می آید.

(شیمی ۲- صفحه های ۲ تا ۴)

## ۱۱۲- گزینه «۴»

(علی مؤیدی)

فقط عبارت های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت (آ) در فرایند گسترش فناوری انسان ها، در ابتدا از سفال استفاده نمی کردند و با گذشت زمان توانستند موادی از این دست را تولید کنند.

عبارت (پ) پیشرفت آن در صنعت الکترونیک بر مبنای اجزایی است که از موادی به نام نیمه رساناها ساخته می شوند.

(شیمی ۲- صفحه ها ۲ تا ۴)

## ۱۱۳- گزینه «۱»

(معتاب سلمانی اسکویی)

به بررسی عنصرهای دارای ویژگی ذکر شده در هر عبارت می پردازیم:

عبارت «آ»: کربن

عبارت «ب»: سیلیسیم و ژرمانیم

عبارت «پ»: کربن، سیلیسیم و ژرمانیم

عبارت «ت»: کربن، سیلیسیم و ژرمانیم

(شیمی ۲- صفحه های ۷ تا ۹)

## ۱۱۴- گزینه «۱»

(علی مؤیدی)

با بررسی دوره سوم جدول تناوبی متوجه می شویم که در آن سه عنصر فلزی (Na, Mg, Al)، یک شبه فلز (Si) و چهار نافلز (P, S, Cl, Ar)، جای دارد. اما در میان نافلزها، تنها گوگرد و فسفر

در دما و فشار اتاق جامدند، پس نسبت خواسته شده برابر  $1 = \frac{3}{3}$  است.

(شیمی ۲- صفحه های ۶ تا ۹)

## ۱۱۵- گزینه «۱»

(مهبی اتفاری)

فقط عبارت (ت) درست است.

بررسی عبارت های نادرست:

(آ) فقط نافلز هیدروژن در سمت چپ جدول تناوبی است.

(ب) فسفر سفید در زیر آب نگهداری می شود.

(پ) خواص فیزیکی شبه فلزات بیشتر شبیه به فلزات و خواص شیمیایی همانند نافلزات است.

(شیمی ۲- صفحه های ۷ تا ۱۴)

## ۱۱۶- گزینه «۲»

(امیر حسین قرانی)

با توجه به اطلاعات سوال، D گاز نجیب است، پس می توان نوشت:

C ← گروه ۱۷	A ← گروه ۱۵	E ← گروه ۱
D ← گروه ۱۸	B ← گروه ۱۶	F ← گروه ۲

بنابراین عبارت های اول و دوم نادرست هستند. بررسی عبارت ها:

عبارت اول: طبق نمودار صفحه ۱۳ اختلاف شعاع اتمی در گروه های فلزی (سمت چپ جدول تناوبی) بیش تر از این اختلاف در گروه های نافلزی

(سمت راست جدول تناوبی) است.

عبارت دوم: C جزو گروه ۱۷ جدول تناوبی است و حتماً نافلز (بدون رسانایی) است.

عبارت سوم: A جزو گروه ۱۵ جدول تناوبی است و یون پایدار (-۳) تشکیل می دهد؛ همچنین عناصر گروه ۱ و ۲ این جدول یون پایدار (+۱) و (+۲) تولید می کنند.

عبارت چهارم: F و E فلز یک دوره هستند که F سمت راست E است و خاصیت فلزی کمتری دارد.

(شیمی ۲- صفحه های ۷ تا ۱۴)

## ۱۱۷- گزینه «۳»

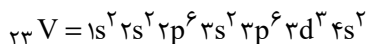
(سید امیر حسین مرتضوی)

به طور کلی ما می دانیم که در جدول تناوبی هر چه به سمت پایین می رویم شعاع اتمی افزایش و هر چه به سمت راست می رویم، شعاع اتمی کاهش می یابد؛ بنابراین می توان نوشت:

C سمت راست B قرار دارد  $B > C$  (رد گزینه های ۱ و ۲)E سمت راست D قرار دارد  $D > E$  (رد گزینه ۴)



سومین فلز واسطه دوره چهارم این جدول هم، وانادیم ( $V$  ۲۳) است:



$$\left. \begin{aligned} n \geq 3 \rightarrow n = 3, 4 \\ l \geq 1 \rightarrow d, p \end{aligned} \right\} \begin{aligned} &= 9 \text{ تعداد الکترون} \\ &\text{دارای این مشخصات زیرلایه‌های } d, p \end{aligned}$$

$$\frac{54}{9} = 6 \text{ :نسبت خواسته شده}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

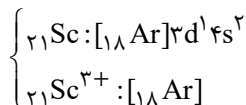
(میرفسن حسینی)

### ۱۲۰- گزینه «۳»

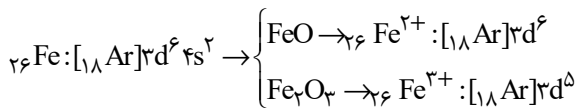
فقط عبارت (آ) جمله را به درستی تکمیل نمی‌کند.

بررسی عبارت‌ها:

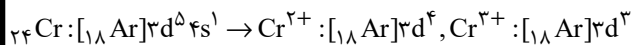
عبارت (آ): آرایش الکترونی کاتیون  $Sc^{3+}$  شبیه به گاز نجیب آرگون است.



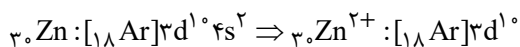
عبارت (ب): دو اکسید طبیعی آهن،  $FeO$  و  $Fe_2O_3$  هستند:



عبارت (پ): چهارمین عنصر واسطه ( $Cr$  ۲۴) است.



عبارت (ت): کاتیون مورد نظر  $Zn^{2+}$  ۳ است.



(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

$D > C$  در پایین  $C$  قرار گرفته است  $\leftarrow$

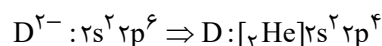
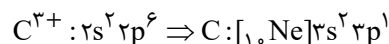
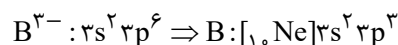
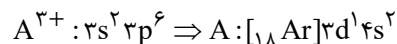
$C$  با اینکه در سمت چپ  $E$  قرار دارد اما به دلیل آنکه یک ردیف بالاتر قرار دارد، یک لایه الکترونی کمتر داشته و به همین دلیل می‌توان گفت  $E > C \leftarrow$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

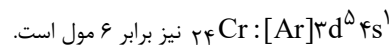
### ۱۱۸- گزینه «۳»

(عباس هنریو)

با توجه به آرایش الکترونی لایه ظرفیت یون‌های داده شده، آرایش الکترونی هریک از عنصرها را می‌یابیم:



ترکیب حاصل از  $D$  و  $C$ ،  $CD_3$  می‌باشد که هنگام تشکیل هر مول آن ۶ مول الکترون مبادله می‌شود و شمار الکترون ظرفیتی در یک مول از



بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱)  $A$  عنصر واسطه است و بقیه عناصر اصلی هستند.

(۲)  $A$  متعلق به گروه سوم و  $C$  متعلق به گروه ۱۳ جدول تناوبی می‌باشد.

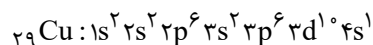
(۴) عنصر  $B$  متعلق به گروه ۱۵ و دوره سوم جدول تناوبی می‌باشد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

### ۱۱۹- گزینه «۱»

(هامر رواز)

نهمین فلز واسطه دوره چهارم جدول تناوبی مس ( $Cu$  ۲۹) است:



مجموع  $(n+1)$  الکترون‌های ظرفیت

$$= 10 \times (3+2) + 1 \times (4+0) = 54$$



**شیمی (۲) - سوالات آشنا**

**۱۲۱ - گزینه «۳»**

(کتاب اول)

با توجه به نمودار صفحه ۴ کتاب درسی:

فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی: میزان تولید و مصرف نسبی

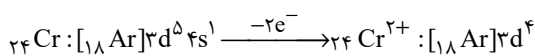
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای تعداد عناصر شبه‌فلزی (۲ عنصر

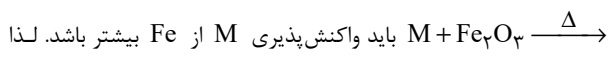
Si و Ge) دو برابر شمار عنصر نافلزی (۱ عنصر: C) می‌باشد.  $(\frac{2}{1} = 2)$

گزینه «۲»: چون عنصر Cr یک عنصر واسطه است لذا محلول آبی حاوی

یون  $Cr^{2+}$ ، بر اساس متن کتاب درسی می‌تواند رنگی باشد.



گزینه «۴»: برای این که واکنش زیر انجام‌پذیر باشد



داریم:

واکنش‌پذیری:  $Na > C > Fe$

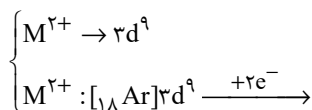
(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷ تا ۲۱)

**۱۲۲ - گزینه «۴»**

(کتاب اول)

با توجه به داده‌های مسأله در کاتیون  $M^{2+}$  که ۹ الکترون با  $l = 2$  وجود

دارد یعنی آرایش  $M^{2+}$  به زیرلایه  $3d^9$  ختم شده است لذا داریم:



که همان عنصر Cu ۲۹ است.  $M : [18Ar]3d^9 / 4s^1$   $\begin{cases} \text{دوره} = 4 \\ \text{گروه} = 11 \end{cases}$

عنصر M همان عنصر Cu ۲۹ می‌باشد که دارای ۲ کاتیون

$Cu^{2+}$ ,  $Cu^+$  است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

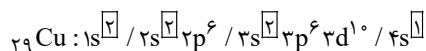
گزینه «۱»: محلول آبی نمک‌های  $Cu^{2+}$  در آب، آبی رنگ (رنگی) است.

گزینه «۲»: واکنش  $Fe + Cu^{2+} \rightarrow Cu + Fe^{2+}$  انجام‌پذیر می‌باشد

چون واکنش‌پذیری  $Fe > Cu$  می‌باشد.

گزینه «۳»: با توجه به آرایش الکترونی عنصر  $(29Cu)M$  این عنصر

دارای ۷ الکترون با  $l = 0$  می‌باشد.



$7e^-$  با  $l = 0$  (زیرلایه s) دارد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

**۱۲۳ - گزینه «۳»**

(کتاب اول)

مقدار اندازه‌گیری شده توسط ترازو کمتر یا برابر مقدار انتظار می‌تواند باشد.

(زمانی می‌تواند برابر باشد که بازده ۱۰۰٪ باشد.) همیشه واکنش‌های

شیمیایی مطابق انتظار ما پیش نمی‌روند چون:

گزینه «۱»: واکنش‌دهنده‌ها می‌توانند ناخالص باشند.

گزینه «۲»: واکنش ممکن است به‌طور کامل انجام نشود.

گزینه «۴»: حتی گاهی ممکن است در کنار واکنش اصلی، تعدادی واکنش

ناخواسته دیگری نیز انجام شود.

به این ترتیب مقدار واقعی فرآورده از مقدار مورد انتظار کمتر است در واقع

بازده درصدی واکنش‌های شیمیایی از صد کمتر است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

**۱۲۴ - گزینه «۳»**

(کتاب اول)

ابتدا جرم مولی مواد را محاسبه می‌کنیم:

$$MnO_2 \text{ جرم مولی } 55 + 2(16) = 87 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$Cl_2 \text{ جرم مولی } 2(35.5) = 71 \text{ g.mol}^{-1}$$

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



با توجه به اینکه درصد خلوص  $MnO_2$ ، ۸۰٪ بوده و حجم گاز کلر

واکنش  $44 / 375L$  است، سؤال را حل می‌کنیم:

$$V = 44375 \text{ mL} = 44 / 375L$$



روش اول: تشریحی

ابتدا جرم کل را در شرایط آزمایش محاسبه کرده و با تقسیم بر حجم کردن

آن چگالی را به دست می آوریم:

$$?gCl_2 = 217 / 5gMnO_2 \times \frac{80}{100} \times \frac{1molMnO_2}{87gMnO_2} \times$$

$$\frac{1molCl_2}{1molMnO_2} \times \frac{71gCl_2}{1molCl_2} = 142gCl_2$$

$$چگالی d_{Cl_2} = \frac{جرم m(g)}{حجم V(L)} = \frac{142g}{44 / 275L} = 3 / 2 \frac{g}{L}$$

روش دوم: تستی

$$\frac{جرم \times \frac{x}{100}}{MnO_2 \times جرم مولی} = \frac{حجم \times V \times چگالی d}{Cl_2 \times جرم مولی}$$

$$\frac{217 / 5 \times \frac{80}{100}}{87 \times 1} = \frac{d \times 44 / 275}{71 \times 1} \Rightarrow d = 3 / 2 \frac{g}{L}$$

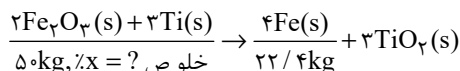
$$\Rightarrow \frac{217 / 5 \times \frac{80}{100}}{87 \times 1} = \frac{d \times 44 / 275}{71 \times 1} \Rightarrow d = 3 / 2 \frac{g}{L}$$

(شیمی ۲ - صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

### ۱۲۵ - گزینه «۳»

(کتاب اول)

ابتدا معادله موازنه شده واکنش را می نویسیم:



$$R = 80\%$$

روش اول (تشریحی):

ابتدا با استفاده از بازده درصدی واکنش مقدار نظری آهن تولید شده را به

دست می آوریم:

$$100\% \times R = \frac{مقدار عملی فراورده}{مقدار نظری فراورده} \times 100\%$$

$$\Rightarrow 80 = \frac{22 / 4kg}{x} \times 100 \Rightarrow x = 28kgFe$$

حال بین  $Fe_2O_3$  و  $Fe$  استوکیومتری را برقرار می کنیم تا جرم  $Fe_2O_3$  را به دست آوریم:

$$?kgFe_2O_3 = 28kgFe \times \frac{1000gFe}{1kgFe} \times \frac{1molFe}{56gFe} \times \frac{2molFe_2O_3}{4molFe}$$

$$\times \frac{160gFe_2O_3}{1molFe_2O_3} \times \frac{1kgFe_2O_3}{1000gFe_2O_3} = 40kgFe_2O_3$$

$$درصد خلوص = \frac{جرم ماده خالص}{جرم ماده ناخالص} \times 100 = \frac{40kg}{50kg} \times 100 = 80\%$$

روش دوم (تستی):

چون جرم ۲ ظرف برحسب کیلوگرم است تبدیل واحد نیاز نیست.

$$\frac{جرم Fe_2O_3 \times \frac{x}{100} \times \frac{R}{100}}{جرم مولی Fe_2O_3 \times ضریب Fe_2O_3} = \frac{جرم Fe}{جرم مولی Fe \times ضریب Fe}$$

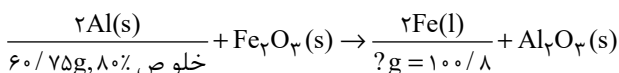
$$\Rightarrow \frac{50 \times \frac{x}{100} \times \frac{80}{100}}{160 \times 2} = \frac{22 / 4}{56 \times 4} \Rightarrow x = 80\%$$

(شیمی ۲ - صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

### ۱۲۶ - گزینه «۳»

(کتاب اول)

ابتدا معادله واکنش ترمیت را می نویسیم:



روش اول (تشریحی):

$$?gFe = 60 / 75gAl \times \frac{80}{100} \times \frac{1molAl}{27gAl} \times \frac{2molFe}{2molAl} \times \frac{56gFe}{1molFe}$$

$$= 100 / 8gFe$$

روش دوم (روش تستی):

$$\Rightarrow \frac{Al \times خلوص \frac{x}{100}}{Al \times جرم مولی} = \frac{Fe}{Fe \times جرم مولی}$$

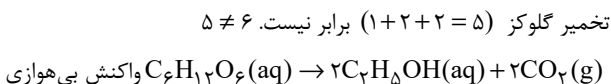
$$\Rightarrow \frac{60 / 75 \times \frac{80}{100}}{27 \times 2} = \frac{?gFe}{56 \times 2}$$

$$?g = 100 / 8gFe$$

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: در این واکنش فلز فعال تر فلز آلومینیوم است که به صورت جامد در این واکنش حضور دارد.  $Al > Fe$  : واکنش پذیری

گزینه «۲»: مجموع ضرایب استوکیومتری این واکنش برابر با  $(2+1+2+1=6)$  می باشد که با مجموع ضرایب واکنش بی هوازی تخمیر گلوکز  $(1+2+2=5)$  برابر نیست.  $5 \neq 6$



تخمیر گلوکز

گزینه «۴»:  $Fe_2O_3$  به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می رود که واکنش دهنده این واکنش است.

(شیمی ۲ - صفحه های ۲۳ و ۲۴)



۱۲۷- گزینه ۱»

(کتاب اول)

فقط عبارت ب نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) انسان از منابع طبیعی برای برآورده کردن نیازهای خود به شکل‌های گوناگون استفاده می‌کند استخراج فلز از سنگ معدن آن یکی از این روش‌ها است.

ب) غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمین، بهره‌برداری از این منابع را نوید می‌دهد.

پ) بستر اقیانوس‌ها منبعی غنی از منابع فلزی گوناگون است.

ت) کلوخه‌ها و پوسته‌های غنی از فلزهای مانند کبالت (Co)، آهن (Fe) و ... بخشی از گنج عظیم نهفته در اعماق دریاها است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۵ و ۲۷)

۱۲۸- گزینه ۳»

(کتاب اول)

فلزها همانند سوخت‌های فسیلی جزء منابع تجدیدناپذیرند چون آهن‌گ خوردگی و تبدیل به سنگ معدن آهسته بوده و سرعت مصرف با سرعت تولید یکسان نمی‌باشد و سرعت بازگشت آهن به طبیعت کمتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» شکل مربوط به فرایند استخراج فلز از طبیعت و برگشت آن به طبیعت است.

گزینه ۲» آهن‌گ مصرف و استخراج فلز با آهن‌گ برگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان نیست.

گزینه ۴» در شکل موردنظر طبق صفحه ۲۷ کتاب درسی به جای X می‌توان از واژه بازیافت استفاده کرد.

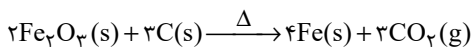
(شیمی ۲- صفحه ۲۷)

۱۲۹- گزینه ۳»

(کتاب اول)

بازیافت فلزها از جمله فلز آهن سبب می‌شود که:

گزینه ۱» رد پای کربن‌دی‌اکسید را کاهش می‌دهد، چون به هنگام تولید اولیه فلز آهن مقدار زیادی کربن طبق واکنش زیر مصرف می‌شود.



گزینه ۲» سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود، چون افزایش کربن‌دی‌اکسید که یک گاز گلخانه‌ای است، سبب افزایش دمای زمین می‌شود و با بازیافت فلزها از افزایش دمای زمین می‌توان جلوگیری کرد.

گزینه ۳» گونه‌های زیستی کمتری از بین می‌رود، چون بازیافت، باعث کمک به کاهش گرمای زمین و مانع از بین رفتن معادن و کوه‌ها می‌شود.

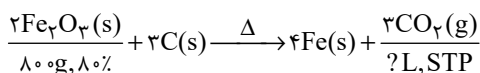
گزینه ۴» به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند، چون سبب کاهش هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه ۲۸)

۱۳۰- گزینه ۱»

(کتاب اول)

ابتدا معادله موازنه شده واکنش را می‌نویسیم:



روش اول (تشریحی):

$$\Rightarrow ?LCO_2 = 160gFe_2O_3 \times \frac{80}{100} \times \frac{1molFe_2O_3}{160gFe_2O_3} \times$$

$$\frac{3molCO_2}{2molFe_2O_3} \times \frac{22/4LCO_2}{1molCO_2} = 134/4L$$

روش دوم (تستی):

$$\frac{Fe_2O_3 \text{ جرم} \times \frac{x}{100}}{Fe_2O_3 \text{ جرم مولی} \times \text{ضریب } Fe_2O_3} = \frac{\text{حجم } V_{CO_2}(L)}{22/4 \times CO_2 \text{ ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{160 \times \frac{80}{100}}{160 \times 2} = \frac{?LCO_2}{22/4 \times 3} \rightarrow ?LCO_2 = 134/4L$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ و ۲۵)



# دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۲ شهریور

تعداد کل سوالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
حمیدرضا رحیم‌خانلو	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، نیلوفر امینی، حمید گنجی، مرجان جهان‌بانی، فاطمه راسخ، فرزاد شیرمحمدلی، سجاد محمدنژاد	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

## استعداد تحلیلی

## ۲۵۱- گزینه ۲

(ممبر اصفهانی)

در تصویر، شخص قهرمان - که بنا به موقعیت، ظاهراً باید شاد باشد - شاد نیست، حال آن که شخص سوم از سوم بودن خود - و نه قهرمان شدنش - شادمان است. این یعنی احساسات آدمی لزوماً به موقعیت‌های ظاهری او بسته نیست.

(هوش کلامی)

## ۲۵۲- گزینه ۱

(ممبر اصفهانی)

در تصویر صورت سؤال شخصی می‌تواند با طناب به شخص دیگر یاری برساند ولی از طناب کمک نمی‌گیرد و صرفاً با دراز کردن دست - که نمی‌رسد - به تمایل به یاری رساندن تظاهر می‌کند.

(هوش کلامی)

## ۲۵۳- گزینه ۱

(ممبر اصفهانی)

در متن صورت سؤال به‌وضوح ذکر شده است که اگر امکان رسیدن به قدرت برای عموم مردم فراهم باشد، نحوه مشروعیت‌بخشیدن ایدئولوژیک قدرت به خودش هم تحت نظارت عمومی قرار می‌گیرد و در نتیجه این دست عوامل تصحیح‌کننده، استحاله ایدئولوژی به دست ساختار قدرت، دشوارتر انجام می‌شود. پس امکان رسیدن به قدرت برای عموم مردم، مانع استحاله ایدئولوژی به یک آیین است و قدرتی که تحت نظارت عمومی باشد، برای استحاله ایدئولوژی به سود خود، توانایی کمتری دارد.

(هوش کلامی)

## ۲۵۴- گزینه ۲

(ممبر اصفهانی)

متن صورت سؤال، «تهی شدن ایدئولوژی از واقعیت» و «تبدیل آن به امری صرفاً ظاهری، صوری و زبانی» را از نتایج تغییراتی می‌داند که ساختار قدرت خواهان آن است. در گزینه ۱، ایدئولوژی از اساس دور از واقعیت دانسته و ارزش تغییر آن کم‌رنگ جلوه داده شده است. در گزینه ۴ «نیز وجود واقعیت و در نتیجه یک ایدئولوژی درست زیر سؤال رفته که بر این اساس اهمیت ایدئولوژی کم‌رنگ جلوه داده شده است. متن صورت سؤال همچنین وجود عوامل تصحیح‌کننده را عامل جلوگیری از این تغییرات ایدئولوژی به نفع ساختار قدرت می‌داند، اما گزینه ۳ «این ارتباط را رد و اظهار می‌کند که ایدئولوژی حتی در جوامعی که ذکر شد، دستخوش تغییراتی است. گزینه ۲» تکرار گفته‌های متن است.

(هوش کلامی)

## ۲۵۵- گزینه ۳

(نیلو فر امینی)

جالینوس در متن بدون آن که به ظواهر توجه کند، با دانش خود، به‌خوبی توانسته است علت درد بیمار را کشف کند. از این جهت، او در حدس و گمان خود خردمندانه عمل کرده است.

(هوش کلامی)

## ۲۵۶- گزینه ۴

(نیلو فر امینی)

متن پیشنهادی:

ب) «تاریخ شاهی» کتابی به پارسی درباره دوران حکومت سلسله قراخانیان کرمان در سده هفتم است.

ج) ناصرالدین منشی، مؤلف تاریخ شاهی را خواجه شهاب‌الدین ابوسعید معرفتی کرده است که آن را در دو بخش تنظیم کرده است.

د) هریک از بخش‌های کتاب فصول متعددی دارد، بخش نخست از سیاست مدن، اخلاق و خصال پادشاهان و وزیران، و ... است.

الف) بخش دوم کتاب درباره تاریخ کرمان است و مؤلف ضمن شرح برخی رویدادهای سلطنتی، به اهتمام او در امور وقفی پرداخته است.

(هوش کلامی)

## ۲۵۷- گزینه ۴

(ممبر اصفهانی)

ابیات صورت سؤال بیان می‌کند یکی از دلایل مبین گردی زمین، گردی آب است به این شکل که وقتی کشتی از دور به ساحل نزدیک می‌شود، ابتدا نوک دکل آن دیده می‌شود و سپس تدریجاً دیگر اجزای آن. این ابیات از ادیب‌الممالک فراهانی است که در عصر قاجار می‌زیست:

ج) زمین گرد است مانند گلوله / نیوتون کرده واضح این مقوله

ب) دلیل اولینش گردی آب / به دریا اندر آ، این نکته دریاب

د) کسی کو بیندی یم را به ساحل / شود از دور با کشتی مقابل

الف) نخست از پیکر کشتی در آن یم / نبیند هیچ غیر از نوک پرچم

(هوش کلامی)

## ۲۵۸- گزینه ۳

(ممبر کنبی)

با داده «الف»، ممکن است  $n$  برابر ۲۱، ۲۸ و ... باشد که در پاسخ تأثیرگذار است.

با داده «ب» نیز ممکن است  $n$  برابر ۱۵، ۲۸ و ... باشد که این نیز پاسخ را عوض می‌کند.

اگر هر دو داده را داشته باشیم،  $n$  عددی دورقمی و مضرب ۷ است که اگر آن را بر ۱۳ تقسیم کنیم، باقی‌مانده ۲ دارد. فقط عدد ۲۸ است که این چنین است. پس  $n = 28$  و رقم یکان عدد خواسته شده معلوم است.

(هوش ریاضی)



۲۵۹- گزینه ۳»

(شعبه کنونی)

اگر سن ما X باشد، معادله زیر باید درست باشد:

$$\frac{2(\Delta(x+4)+n)-64}{10} = x$$

پس:

$$10x + 40 + 2n - 64 = 10x \Rightarrow 2n = 64 - 40 = 24$$

$$\Rightarrow n = 12$$

(هوش ریاضی)

۲۶۰- گزینه ۱»

(مربیان جهانیانی)

اگر عدد ما X باشد، حاصل  $x^2 - x = x(x-1)$  چون X طبیعی است، حاصل ضرب دو عدد متوالی خواسته شده است که قطعاً ضرب یک عدد زوج در یک عدد فرد است که عددی زوج است. دقت کنید اگر  $x = 2$  باشد، حاصل  $2 \times 1 = 2$  است که هم زوج است و هم اول.

(هوش ریاضی)

۲۶۱- گزینه ۴»

(نیلوفر امینی)

ما نمی‌دانیم چند درصد از واجدان شرایط رأی دادن از آغاز در انتخابات شرکت کردند. همچنین نمی‌دانیم آیا همه آنان که در دور نخست به نامزدهای «الف» و «ب» رأی داده‌اند، دوباره رأی خود را تکرار خواهند کرد یا خیر. از سهم دیگر نامزدهای انتخابات و نحوه پخش شدن رأی آن‌ها بین آقایان «الف» و «ب» نیز خبری نداریم.

(هوش ریاضی)

۲۶۲- گزینه ۱»

(غرزاد شیرممدلی)

پس از ۱۸۰ ثانیه:

$$1000 - \left(\frac{2}{3} \times 180\right) = 1000 - 120 = 880$$

تعداد «الف»‌ها:

$$500 + \left(\frac{2}{3} \times 3 \times 180\right) = 500 + 360 = 860$$

تعداد «ب»‌ها:

(هوش ریاضی)

۲۶۳- گزینه ۲»

(غرزاد شیرممدلی)

عدد تعداد مهره‌ها تقسیم بر ۵ و تقسیم بر ۱۱، باقی‌مانده ۴ دارد. پس عدد ما در تقسیم بر  $11 \times 5 = 55$  هم باقی‌مانده ۴ دارد. عددهای ممکن را فهرست می‌کنیم و باقی‌مانده تقسیم آن‌ها را بر عدد ۷ می‌نویسیم:

$$59, 114, 169, 224, \dots$$

عددهای ممکن:

$$3, 2, 1, 0$$

باقی‌مانده‌ها بر ۷:

واضح است که عدد ۱۱۴ کوچک‌ترین عدد ممکن است و باقی‌مانده آن در تقسیم بر عدد ۸، عدد ۲ است:

$$114 = 14 \times 8 + 2$$

(هوش ریاضی)

۲۶۴- گزینه ۳»

(فاطمه راسخ)

عدد یکان ممکن است ۲ یا ۸ باشد:

$$2 \times 2 = 4, \quad 8 \times 8 = 64$$

و عدد صدگان عدد ۱ است:

$$1 \times 1 = 1$$

اگر یکان ۸ باشد، عبارت زیر به دست می‌آید که ۱۸۸۴ بر ۱۸ بخش‌پذیر نیست.

$$\begin{array}{r} 1 \Delta 8 \\ \times 18 \\ \hline 1884 \end{array}$$

اگر یکان ۲ باشد، معادله به ازای  $\Delta = 0$  برقرار و خواسته سؤال معلوم است:

$$\begin{array}{r} 102 \\ \times 12 \Rightarrow \square + \bigcirc \times \Delta = 2 + (1 \times 0) = 2 \\ \hline 1224 \end{array}$$

(هوش ریاضی)

۲۶۵- گزینه ۲»

(غرزاد شیرممدلی)

معادله‌ها را می‌نویسیم و آن‌چه را خواسته شده است ساده می‌کنیم:

$$M = R + 21, \quad D = R - 2$$

و آن‌چه را خواسته شده است ساده می‌کنیم:

$$\Rightarrow x = \frac{M}{R+D} = \frac{R+21}{R+R-2} = \frac{R+21}{2R-2} \quad (R \geq 3)$$

اگر X عددی طبیعی باشد، باید  $(R+21) = x(2R-2)$  باشد که در آن X عددی طبیعی است. ضمن این‌که مخرج کسر حتماً زوج است، پس صورت کسر هم باید زوج باشد، پس R حتماً فرد است. جدول زیر را می‌توان رسم کرد:

R	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
x	$\frac{24}{4}$	$\frac{26}{8}$	$\frac{28}{12}$	$\frac{30}{16}$	$\frac{32}{20}$	$\frac{34}{24}$	$\frac{36}{28}$	$\frac{38}{32}$	$\frac{40}{36}$	$\frac{42}{40}$	$\frac{44}{44}$

واضح است که فقط ۲ حالت ممکن است. همچنین به ازای  $R > 23$  نیز  $x < 1$  خواهد بود که طبیعی نیست.

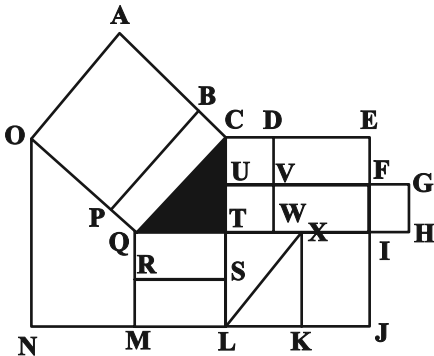
(هوش ریاضی)



(عمیر کنبی)

۲۶۹- گزینه «۴»

مستطیل‌های مدنظر:



ACQO, BCQP

QTSR, QTLM, QXKM, QIJM

CDVU, UVWT, CDWT, CEFU, UFIT, UGHT

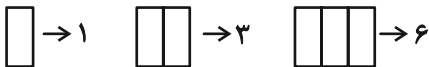
,CEIT, CEJL, UFJL

(هوش غیرکلامی)

(فرزاد شیرممدری)

۲۷۰- گزینه «۳»

یک مستطیل به عنوان شیشه جلو و یک مستطیل به عنوان طرح بدنه و دو مستطیل در جلو و عقب اتوبوس به شکل مربع هست. همچنین هفت مستطیل کنار هم به عنوان پنجره اتوبوس رسم شده است که تعداد بیش‌تری مستطیل می‌سازد. ابتدا الگو را کشف می‌کنیم:



پس تعداد مستطیل‌ها الگوی زیر را دارد:

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱	۳	۶	۱۰	۱۵	۲۱	۲۸
	+	+	+	+	+	+
	۲	۳	۴	۵	۶	۷
		+	+	+	+	+
			۱	۱	۱	۱

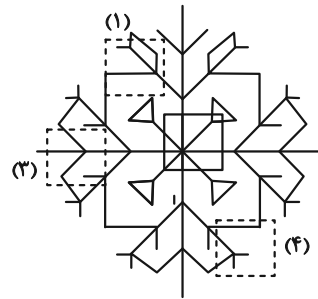
$1+1+2+28=32$  پس تعداد مستطیل‌های شکل برابر است با:

(هوش غیرکلامی)

(سپار ممدنژاد)

۲۶۶- گزینه «۲»

قسمت‌های مدنظر:

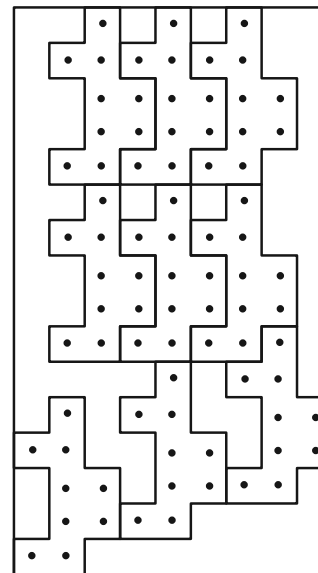


(هوش غیرکلامی)

(فاطمه راسخ)

۲۶۷- گزینه «۲»

تکرار الگوی مدنظر در صورت سؤال:



(هوش غیرکلامی)

(سپار ممدنژاد)

۲۶۸- گزینه «۳»

در الگوی صورت سؤال، از چپ به راست ابتدا شکل مربوط به چشم، سپس شکل مربوط به حالت بینی و در نهایت شکل مربوط به دهان معلوم شده است. به این شکل که  $\triangle$  معادل A،  $\circ$  معادل B،  $\smile$  معادل C و  $\text{---}$  معادل D است. پس پاسخ باید CAB باشد.

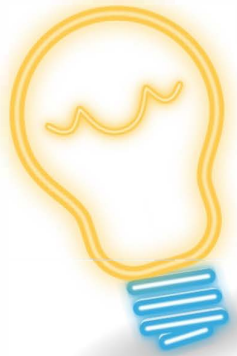
(هوش غیرکلامی)

داندود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

# آزمونها آزمایشی

[t.me/Azmoonha\\_Azmayeshi](https://t.me/Azmoonha_Azmayeshi)



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور



زیبختار



آزمون



join us ...

