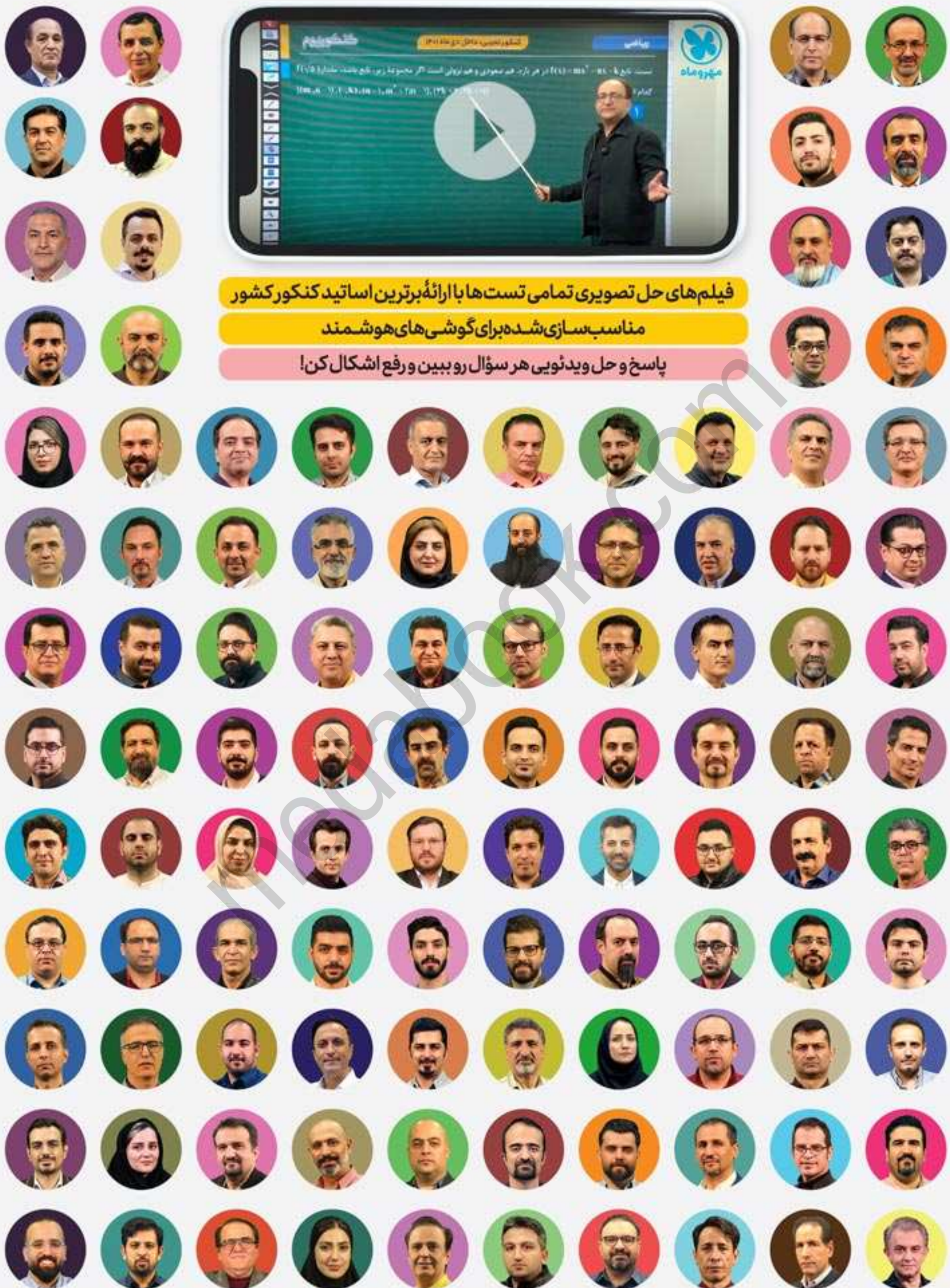




فیلم‌های حل تصویری تمامی تست‌ها با ارائه‌برترین اساتید کنکور کشور

مناسب‌سازی‌شده برای گوشی‌های هوشمند

پاسخ و حل ویدیویی هر سؤال روبین و رفع اشکال کن!



اسامی مؤلفین و ویراستاران

مؤلفین	مستول درس	درس
عباس اشرفی، محمود امیری، حسین بسطام، جواد ترکمن، هومن عقیلی، نصیر کریمی، محمدرضا گل محمدی، علی اکبر قربانی، بهرام دستوریان، علی اصغر شریفی، مهدی حصاری	عباس اشرفی جواد ترکمن	ریاضی
نصرالله افاضل، رامین بدیعی، مصطفی کیانی، حسن محمدی، یاشار انگوتی، محمدرضا معدنی، جواد قزوینیان، سعید باب الحوائجی، امید برزویی، احسان معینی، علیرضا یارمحمدی	نصرالله افاضل رامین بدیعی	فیزیک
محمد حسین انوشه، مرتضی نصیرزاده، محمدعلی زیرک، یاسر راش	محمد حسین انوشه	شیمی
ویراستاران	مستول ویراستاری	درس
مهدی مرادی، زهرا رسولی، یاسمین میرزایی، سیدسپهر متولیان (رتبه ۴۴)، میترا آقایی، محمد حبیبی، سیدامین طباطبایی، علیرضا عباسیان (رتبه ۱۳۷)، آرش طاووسیان (رتبه ۲۱۷)	زهرا رسولی	ریاضی
فهیمه باقریان، نسرين جلالی، مبینا حبیبی، حنا خلعتری، سیدعلی علوی خوشحال (رتبه ۵)، سیدامین طباطبایی، محمد حبیبی، امیرعلی فراهانی (رتبه ۳۴)	فهیمه باقریان	فیزیک
عاطفه جوانمرد، محدثه نوعی، فاطمه فریادرس، امیرحسین طیبی، سارا سلطان محمدی، رامتین خوشدل راد، یونس نقیبیان (رتبه ۷)، سروش طلایی (رتبه ۲۴۰)، نیما ابوالحسنی (رتبه ۱)، علی نظری (رتبه ۳۷)	محدثه نوعی	شیمی
اساتید پاسخگویی تصویری (به ترتیب حروف الفبا)	درس	
دانیال ابراهیمی، داوود افخمی، میثم امین، حامد پاسبانی، جواد ترکمن، محمدابراهیم توزنده، تکتم حافظی نیا، علیرضا حبیبی، محمدرضا حسینی فرد، حمیدرضا خلیلی، حسین درفشی، رسول رستمی، علیرضا رواگرد، ایمان ساریخانی، امید سلمانی، علی اصغر شریفی، محمد صحت کار، سعید صفرزاده، مهدی عبداللهی، سالار عموزاده، فرید غلامی، مهتاز فلاح، علیرضا فیضیان، محمدرضا قاری، وحید کبریایی، حسین کرد، نصیر کریمی، حمید مام قادری، مهدی مرادی، سعید میری، احسان نمازیان، شهرام نوذری، محمد نیکارفتار، مهدی یوسفی	ریاضی	
اسماعیل امارم، حمید بهرامی راد، علیرضا بیات، سجاد بیگلری، محمد توکلی، عباس ثقفی، مهدی حنیفی، مصطفی خدارحمی، محمدرضا خوش سیمما، فرشید رسولی، رفیع رفیعی، رامین شادلویی، شهاب صابری، محمد طالب، افشین عباسی، محسن عبداللهی، محمدرضا علی پور، حمید فدائی فرد، اکبر فرزانه، حمیدرضا فرقانی، حسام قاضی پور، وحید کرابی، علیرضا کعبی نژاد، علی کنی، میلاد گندمی، پیام مرادی، سهیل ملت، امیرعباس منجزی، مسعود موسی پور، سید محمدرضا میرحمیدی، محمد نصراللهی، حمیدرضا یگانه	فیزیک	
محمدجواد آقاگلی، سعید امیری، محمدحسین انوشه، علی بهبودی، امیرحسین توکلی، سید سعید جدی، رضا جعفری، پیمان خواجوی مجد، حمید ذبحی، امیررضا روزبهانی، محمدمهدی زرنگاپور، حسن سلطانی، مهدی صنیعی، رضا طاهری، محمدرضا طهرانچی، سعید فاضل، پارسا فراهانی، سعید فراهانی، مهدی فائق، بهنام قازانچایی، حسن لشگری، مسعود لونی، علی مزینانی، حسین معینی، مازیار موسوی، عزیز میرزایی، مرتضی نصیرزاده، محمد نوروزی، محمود ولایی آراسته	شیمی	

غول چراغ جادو

یکی از حسرت‌های همیشگی ما فعالان آموزش کنکور از ازل تا به امروز این بود که چرا سازمان معظم سنجش، اطلاعات آماری مربوط به نتایج میزان پاسخگویی داوطلبان به هر تست را منتشر نمی‌کند. با رصد این اطلاعات می‌توان خیلی دقیق‌تر در مسیر درست گام برداشت و به دانش‌آموزان در مورد میزان و عمق مطالعه مباحث مختلف مشاوره داد. اما نمی‌دانم چرا هرگز این اتفاق نمی‌افتد و فقط هرازچندگاهی اطلاعاتی قطره‌چکانی آن هم به صورت مبهم و غیرکاربردی از طرف متولیان این امر منتشر می‌شود.

در نهایت ما برای برطرف‌شدن این نقص، خودمان دست‌به‌کار شدیم که:

سال‌ها دل طلب جام‌جم از ما می‌کرد آنچه خود داشت ز بیگانه تمنا می‌کرد

به کمک اپلیکیشن کنکور یوم، نتایج آماری میزان پاسخگویی چند ده هزار نفر از داوطلبان خانواده کنکور یوم مهرماه به هر سؤال را استخراج کردیم و در کنار پاسخ هر تست، درصد درست، غلط و نزده آن تست را بر اساس آخرین آمار شرکت‌کنندگان این بسته در سال گذشته قید کردیم. برای تعیین سطح دشواری تست‌ها نیز به نظر و سلیقه پاسخگویان اکتفا نکردیم و ملاک میزان دشواری هر تست را بر مبنای آمار میزان پاسخگویی به آن قرار دادیم؛ اما کار به اینجا ختم نشد!

از استادان و مؤلفان خواستیم که در هر درس، مباحث را به لحاظ نزدیکی دسته‌بندی کنند و آمار تجمیعی میزان پاسخگویی به تفکیک درست، غلط و نزده را در هر مبحث و هر سال استخراج کردیم و در نمودار میله‌ای به نمایش گذاشتیم.

حتی میانگین درصد پاسخگویی به هر درس در هر کنکور را هم معلوم کردیم تا با یک نگاه متوجه شوید که بچه‌های پارسال در شرایط مشابه شما به هر درس چند درصد به‌طور میانگین پاسخ داده‌اند.

آمارهای کنکور یوم، بهترین ملاک مقایسه و تعیین سطح

آمارهای استخراج‌شده از اپلیکیشن کنکور یوم می‌تواند معیار و ملاک مناسبی برای ارزیابی نتایج شما در هر آزمون این بسته باشد. در مورد این آمار و اطلاعات باید به دو موضوع توجه کنید:

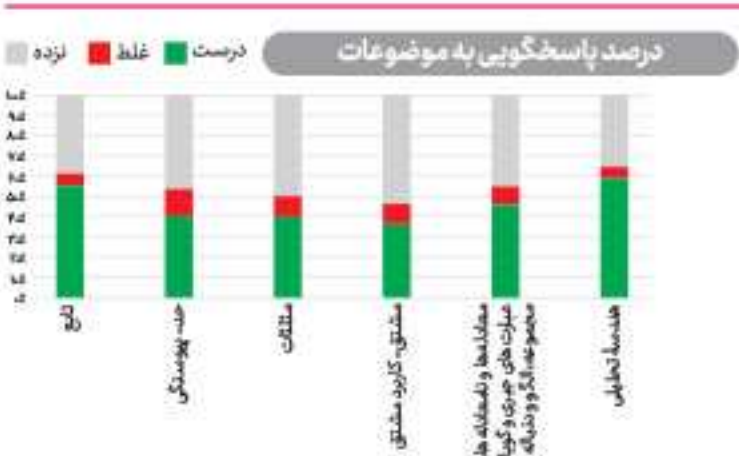
۱) اطلاعات آماری اپلیکیشن کنکور یوم، تعداد و پراکندگی قابل توجهی دارد و از این جهت می‌توان کاملاً به آن استناد کرد. تعداد کارنامه‌های ساخته‌شده در کنکور یوم بیش از سیصد هزار عدد بوده است و این تعداد می‌تواند جامعه آماری مناسبی را برای تحلیل و مقایسه در اختیار شما قرار دهد.

درست است که همه بچه‌های کنکوری به بسته کنکور یوم دسترسی نداشته‌اند و لزوماً همه کسانی هم که این بسته را خریده‌اند، وارد اپلیکیشن آن نشده‌اند؛ ولی می‌توان گفت که اکثریت کاربران کنکور یوم، داوطلبان جدی و مؤثر آزمون کنکور هستند؛ به همین دلیل آمار استخراج‌شده ما با آمار همه داوطلبان کنکور تفاوت دارد و میانگین این آمار خیلی بالاتر از درصدهای واقعی کنکور است؛ ولی می‌توان گفت که کاربران بسته کنکور یوم بدنه اصلی رقبای شما را تشکیل می‌دهند و آماری که از میزان پاسخگویی این گروه به دست می‌آید، شاید معتبرتر از آمار همه شرکت‌کنندگان جدی و غیرجدی کنکور باشد.

۲) نکته دیگری که وجه افتراق آمار ما و سازمان سنجش است، تکرار و دیده‌شدن تست‌ها و ایده‌های آن‌ها در طول سال تحصیلی برای دانش‌آموزان است؛ یعنی بسیاری از کاربران آزمون‌های کنکور یوم، برخی از تست‌ها را قبلاً در کتاب‌ها یا کلاس‌ها دیده‌اند و در آزمون، تست و پاسخ آن برایشان تکراری است؛ در حالی که داوطلبان کنکور واقعی برای اولین بار است که تست‌ها را می‌بینند. بنابراین به‌طور کلی درصدهای میانگین کنکور یوم خیلی بالاتر از کنکور واقعی است. به همین دلیل، این آمار برای شما که کنکور یوم استفاده می‌کنید کاربردی‌تر خواهد بود؛ چرا که می‌توانید خود را با میانگین همه شرکت‌کنندگان همین آزمون‌ها در شرایط مشابه بسنجید و ارزیابی دقیق‌تری داشته باشید.

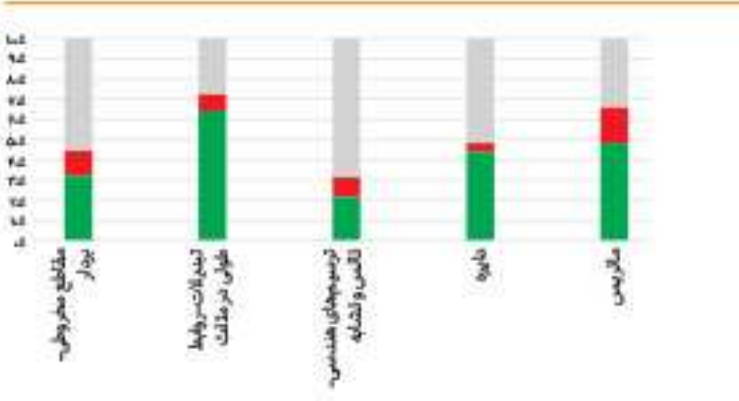
بنابراین آمارهایی که در بسته کنکور یوم در اختیار شما قرار داده‌ایم، می‌تواند بهترین ملاک برای مقایسه شما با سایر داوطلبان و تعیین سطحتان باشد، قدر این اطلاعات را بدانید و از آن برای تحلیل‌ها استفاده کنید.

واقعاً این بسته ارزشمند مثل چراغ جادوی کنکور شده؛ هر آرزویی دارید، کافی است بسته را باز کنید تا غول خدمتگزار آن برایتان برآورده کند! اکنون به تحلیل و معرفی برخی از داده‌های آماری می‌پردازیم.



توزیع در پایه ها			
ترکیبی	دوازدهم	یازدهم	دهم
۰	۶	۱۲	۲

سطح دشواری (با توجه به نتایج آساری)			
آسان	متوسط	سخت	خیلی سخت
۱۳	۴	۰	۳



توزیع در پایه ها			
ترکیبی	دوازدهم	یازدهم	دهم
۰	۴	۲	۵

سطح دشواری (با توجه به نتایج آساری)			
آسان	متوسط	سخت	خیلی سخت
۵	۰	۳	۳



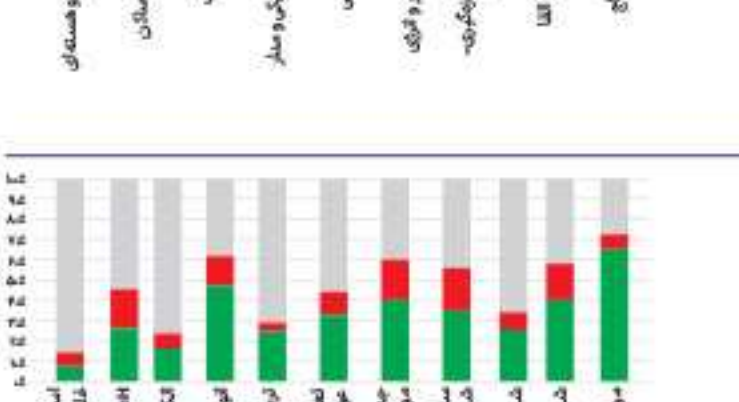
توزیع در پایه ها			
ترکیبی	دوازدهم	یازدهم	دهم
۰	۵	۴	-

سطح دشواری (با توجه به نتایج آساری)			
آسان	متوسط	سخت	خیلی سخت
۱	۲	۳	۳



توزیع در پایه ها			
ترکیبی	دوازدهم	یازدهم	دهم
۲	۱۶	۹	۸

سطح دشواری (با توجه به نتایج آساری)			
آسان	متوسط	سخت	خیلی سخت
۲	۲۳	۷	۳



توزیع در پایه ها			
ترکیبی	دوازدهم	یازدهم	دهم
۳	۱۰	۱۰	۷

سطح دشواری (با توجه به نتایج آساری)			
آسان	متوسط	سخت	خیلی سخت
۶	۱۲	۴	۸



ریاضیات

۱. گزینه ۴

ریاضی ۱ - فصل ۱ - دنباله حسابی

نتایج آماری داوطلبان: ☒ درست: ۶۹٪ ☒ غلط: ۵٪ ☐ نزده: ۲۶٪

نقشه راه: بر اساس رابطه واسطه حسابی، مقدار مجهول و به دنبال آن، قدرنسبت را می یابیم و به کمک جمله اول و قدرنسبت، جمله نهم دنباله را محاسبه می کنیم.

جعبه ابزار: اگر سه جمله a, b, c به ترتیب تشکیل دنباله حسابی بدهند، آن گاه:

$$2b = a + c$$

• جمله عمومی یک دنباله حسابی را می توان از رابطه زیر به دست آورد:

$$a_n = a_1 + (n-1)d; n \in \mathbb{N}$$

• اگر a_n جمله عمومی یک دنباله حسابی باشد، قدرنسبت از رابطه زیر به دست می آید:

$$d = a_{n+1} - a_n; n \in \mathbb{N}$$

دو برابر جمله وسط با مجموع جمله های اول و سوم برابر است: پس:

$$2(1+2a) = a + (5-a) \Rightarrow 2+4a = 5 \Rightarrow a = \frac{3}{4}$$

با فرض این که جمله اول a است، قدرنسبت و سپس جمله نهم را می یابیم:

$$d = a_2 - a_1 = (1+2a) - a = 1+a = 1+\frac{3}{4} = \frac{7}{4} \Rightarrow d = \frac{7}{4}$$

$$a_9 = a_1 + 8d = \frac{3}{4} + 8\left(\frac{7}{4}\right) = \frac{3}{4} + 14 = \frac{59}{4}$$

۲. گزینه ۳

آمار و احتمال - فصل ۱ - ترکیب گزاره ها

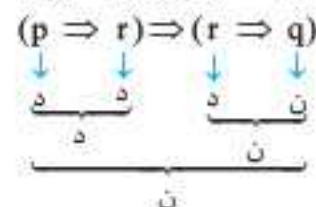
نتایج آماری داوطلبان: ☒ درست: ۶۶٪ ☒ غلط: ۱۵٪ ☐ نزده: ۱۹٪

نقشه راه: کافی است با ارزش دادن به گزاره r ، ارزش کلی گزاره داده شده را مشخص کنیم.

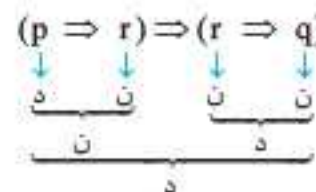
جعبه ابزار: ارزش گزاره شرطی $p \Rightarrow q$ ، فقط زمانی نادرست است که مقدم درست و تالی نادرست باشد.

در دو حالت زیر، ارزش گزاره شرطی را بررسی می کنیم:

حالت اول: فرض کنیم r گزاره ای با ارزش درست باشد: در این صورت ارزش گزاره داده شده، نادرست است:



حالت دوم: فرض کنیم r گزاره ای با ارزش نادرست باشد: در این صورت ارزش گزاره داده شده، درست است:



پس ارزش گزاره داده شده، همواره با ارزش گزاره $r \sim$ یکسان است.

• **نقدکنکور:** در این سؤال، بهتر است گفته شود گزاره داده شده با کدام گزاره، هم ارزش است: زیرا گزاره داده شده، در حالت کلی با گزاره $r \sim$ هم ارزش منطقی نیست!

۳. گزینه ۱

ریاضی ۱ - فصل ۴ - نمودار سهمی

نتایج آماری داوطلبان: ☒ درست: ۴۸٪ ☒ غلط: ۹٪ ☐ نزده: ۴۳٪

نقشه راه: مجموع طول های دو نقطه را می یابیم.

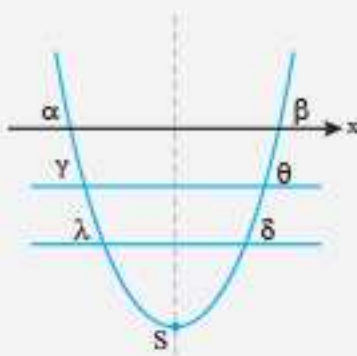
جعبه ابزار: مجموع طول های هر

دو نقطه هم عرض روی نمودار سهمی،

مقداری ثابت و دو برابر طول نقطه

رأس سهمی است. (ضریب $x^2 < 0$)

$$\alpha + \beta = \gamma + \theta = \lambda + \delta = 2x_S$$



• صفرهای تابع $y = f(x)$ ، در صورت وجود، طول نقاط برخورد منحنی با محور طول هاست.

عرض های دو نقطه $A(3, -4)$ و

$B(-1/5, -4)$ با هم برابرند: بنابراین

با توجه به شکل، اگر α و β صفرهای

تابع باشند، داریم: $(\Delta > 0)$

$$\frac{x_A + x_B}{2} = \frac{\alpha + \beta}{2} = x_S$$

در نتیجه مقدار $x_A + x_B$ با مجموع α و β برابر است:

$$\alpha + \beta = x_A + x_B = 3 + (-1/5) = 14/5$$

مجموع صفرهای تابع (در صورت وجود) $14/5 = 2.8$ است.

۴. گزینه ۴

حسابان ۱ - فصل ۱ - روابط بین جواب های معادله درجه دوم

نتایج آماری داوطلبان: ☒ درست: ۵۴٪ ☒ غلط: ۱۱٪ ☐ نزده: ۳۵٪

نقشه راه: اختلاف جواب ها را می یابیم، با عبارت داده شده برابر می گذاریم و مقدار مجهول را به دست می آوریم.

جعبه ابزار:

• اگر α و β ، جواب های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$) باشند، آن گاه:

$$|\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$

• در معادله $\sqrt{\square} = \square$ ، هر دو عبارت $\square$ و $\square$ باید نامنفی باشند.

اختلاف جواب های معادله را از رابطه $\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$ محاسبه می کنیم و با $\frac{4}{3}k$ برابر می گذاریم:

$$|\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{|a|} = \frac{\sqrt{(2k)^2 - 4(1)(5)}}{|1|} = \frac{4k}{3}$$

$$\Rightarrow \sqrt{4k^2 - 20} = \frac{4k}{3} \Rightarrow 2\sqrt{k^2 - 5} = \frac{4k}{3}$$

$$\xrightarrow{+2} \sqrt{k^2 - 5} = \frac{2k}{3}$$

روش اول ابتدا مقدار $f(\sqrt{5})$ را می یابیم:

$$f(\sqrt{5}) = 5 - [\sqrt{5}] = 5 - 2 = 3$$

می دانیم $f(af(\sqrt{5})) = 2$ است: پس:

$$f(3a) = 2 \Rightarrow (3a)^2 - [3a] = 2 \Rightarrow (3a)^2 = [3a] + 2$$

از آن جایی که $[3a] + 2$ عددی صحیح است، پس لزوماً $(3a)^2$ نیز عددی صحیح است. از طرفی $(3a)^2$ همواره نامنفی است: بنابراین $[3a] + 2 \geq 0$.

اگر $(3a)^2$ را k فرض کنیم: ($k \in \{0, 1, 2, 3, \dots\}$)

$$(3a)^2 = k \Rightarrow 3a = \pm\sqrt{k} \Rightarrow a = \pm\frac{\sqrt{k}}{3}$$

$$\Rightarrow k = [3(\pm\frac{\sqrt{k}}{3})] + 2 \Rightarrow k = [\pm\sqrt{k}] + 2 \Rightarrow [\pm\sqrt{k}] = k - 2$$

از این جا به بعد، معادله را در دو حالت زیر بررسی می کنیم:

حالت اول اگر $a \geq 0$ باشد، داریم:

$$[\sqrt{k}] = k - 2 \Rightarrow k - 2 \leq \sqrt{k} < (k - 2) + 1$$

$$\Rightarrow k - 2 \leq \sqrt{k} < k - 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k - 2 \leq \sqrt{k} \\ \sqrt{k} < k - 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k - \sqrt{k} - 2 \leq 0 \Rightarrow k \in \{0, 1, 2, 3, 4\} \\ k - \sqrt{k} - 1 > 0 \Rightarrow k \in \{3, 4, \dots\} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \bigcap \rightarrow k \in \{3, 4\} \Rightarrow \begin{cases} k = 3 \xrightarrow{a \geq 0} a = \frac{\sqrt{3}}{3} \\ k = 4 \xrightarrow{a \geq 0} a = \frac{2}{3} \end{cases}$$

حالت دوم اگر $a < 0$ باشد، داریم:

$$[-\sqrt{k}] = k - 2 \Rightarrow k - 2 \leq -\sqrt{k} < (k - 2) + 1$$

$$\Rightarrow k - 2 \leq -\sqrt{k} < k - 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k - 2 \leq -\sqrt{k} \\ -\sqrt{k} < k - 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k + \sqrt{k} - 2 \leq 0 \Rightarrow k \in \{0, 1\} \\ k + \sqrt{k} - 1 > 0 \Rightarrow k \in \{1, 2, \dots\} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \bigcap \rightarrow k = 1 \Rightarrow a = \frac{-\sqrt{k}}{3} \Rightarrow a = -\frac{1}{3}$$

روش دوم پس از رسیدن به معادله $(3a)^2 = [3a] + 2$ ، کافی بود مقدار گزینه ها را به a بدهیم تا ببینیم کدام یک از آن ها در معادله صادق است.

تنها گزینه صادق در معادله، گزینه «۲» یعنی $a = -\frac{1}{3}$ است.

حسابان ۱ - فصل ۱ - معادلات گنگ

گزینه ۷

نتایج آماری داوطلبان: درست: ۱۳% غلط: ۱۰% نزده: ۷۷%

نقشه راه: با انتقال $\sqrt{x}$ به سمت راست تساوی، طرفین را به توان ۲ می رسانیم و x را بر حسب a می یابیم. a را به گونه ای در نظر می گیریم که x عددی صحیح باشد.

جعبه ابزار: حاصل $(\frac{a+1}{3})^2$ ، به ازای a های فرد، عددی صحیح است.

• برای حل معادله رادیکالی، باید در حد امکان، یک رادیکال را در یک طرف تساوی تنها کنیم و طرفین را به توان ۲ برسانیم.

$\sqrt{x}$ را به سمت راست تساوی منتقل می کنیم و طرفین را به توان ۲ می رسانیم:

$$\sqrt{x} - a = a - \sqrt{x} \xrightarrow{\sqrt{x} \leq x} x - a = a^2 + x - 2a\sqrt{x}$$

$$\Rightarrow -a = a^2 - 2a\sqrt{x} \Rightarrow 2a\sqrt{x} = a^2 + a$$

با فرض $k \geq \sqrt{5}$ داریم:

$$k^2 - 5 = \frac{4k^2}{9} \xrightarrow{\times 9} 9k^2 - 45 = 4k^2$$

$$\Rightarrow 5k^2 = 45 \Rightarrow k^2 = 9 \xrightarrow{k \geq \sqrt{5}} k = 3$$

در نتیجه $[\frac{k^2}{9}] = [\frac{3^2}{9}] = 1$

حسابان ۱ - فصل ۱ - هندسه مختصاتی

گزینه ۵

نتایج آماری داوطلبان: درست: ۵۹% غلط: ۵% نزده: ۳۶%

نقشه راه: رئوس مثلث را نام گذاری می کنیم. شیب خط و معادله آن را می یابیم. به کمک قضیه تالس، عرض نقطه A و بر اساس آن، طول نقطه A را محاسبه می کنیم. در نهایت فاصله A را از مبدأ مختصات به دست می آوریم.

جعبه ابزار: تانژانت زاویه ای که خط با جهت مثبت محور طول ها می سازد، شیب خط است.

$$m = \tan \alpha$$

• در مثلث ABC ، اگر پاره خط $B'C'$ با BC موازی و $AC' = C'C$ باشد، آن گاه $AB' = B'B$ است.

• فاصله نقطه $A(x_A, y_A)$ از مبدأ مختصات برابر $OA = \sqrt{x_A^2 + y_A^2}$ است.

مختصات نقطه A را (x, y) در نظر می گیریم. شیب خط AC برابر $\tan 135^\circ = -1$ و عرض از مبدأ خط نیز برابر ۲ است: پس معادله آن به صورت $y = -x + 2$ است.

از طرفی در مثلث قائم الزاویه ABC ، محور طول ها که موازی ضلع AB است $(OD \parallel BA)$ ، وتر AC را نصف می کند: پس $OB = OC$ و در نتیجه $y = -2$ است: بنابراین طول نقطه A را می یابیم:

$$y = -x + 2 \Rightarrow -2 = -x + 2 \Rightarrow x = 4 \Rightarrow A(x, y) = A(4, -2)$$

با توجه به مختصات نقطه A ، طول OA برابر است با:

$$OA = \sqrt{x_A^2 + y_A^2} = \sqrt{4^2 + (-2)^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

حسابان ۱ - فصل ۲ - تابع جزء صحیح

گزینه ۶

نتایج آماری داوطلبان: درست: ۷۱% غلط: ۷% نزده: ۲۲%

نقشه راه: مقدار $f(\sqrt{5})$ را محاسبه و آن را جای گذاری می کنیم. a برابر مقدار حاصل را به جای x در تابع f قرار می دهیم و به یک معادله می رسیم. (این جا بهتر است از گزینه ها کمک بگیریم تا درگیر راه حل تشریحی ارائه شده نشویم.)

$$1 \quad [x] = k \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} k \leq x < k + 1$$

$$2 \quad a < u < b \Rightarrow \begin{cases} u < b \\ a < u \end{cases}$$

جعبه ابزار:



جعبه ابزار:

- ۱ معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت: $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$
- ۲ معادله سرعت - زمان در حرکت با شتاب ثابت: $v = at + v_0$
- ۳ رابطه تندى متوسط: $s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t}$
- ۴ رابطه سرعت متوسط: $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

روش اول

گام اول از معادله‌های مکان - زمان و سرعت - زمان، مقدار شتاب و سرعت اولیه را به دست می‌آوریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0, \quad x_0 = 24 \text{ m}$$

$$(t = 2 \text{ s}, x = 0) \Rightarrow 0 = 2a + 2v_0 + 24 \Rightarrow a + v_0 = -12 \quad (1)$$

$$(t = 3 \text{ s}, v = 0) \Rightarrow v = at + v_0 \Rightarrow v_0 = -3a \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{جایگذاری (2) در (1)}} a - 3a = -12 \Rightarrow a = 6 \text{ m/s}^2, \quad v_0 = -18 \text{ m/s}$$

معادله مکان - زمان متحرک را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x = 3t^2 - 18t + 24$$

گام دوم جابه‌جایی در بازه‌های زمانی صفر تا ۳s و ۳s تا ۷s را حساب می‌کنیم:

$$t_1 = 3 \text{ s} \Rightarrow x_3 = 3 \times 9 - 18 \times 3 + 24 \Rightarrow x_3 = -3 \text{ m}$$

$$3 \text{ s تا } 7 \text{ s: } \Delta x_1 = -3 - 24 = -27 \text{ m} \quad (3)$$

$$t_2 = 7 \text{ s} \Rightarrow x_7 = 3 \times 49 - 18 \times 7 + 24 \Rightarrow x_7 = 45 \text{ m}$$

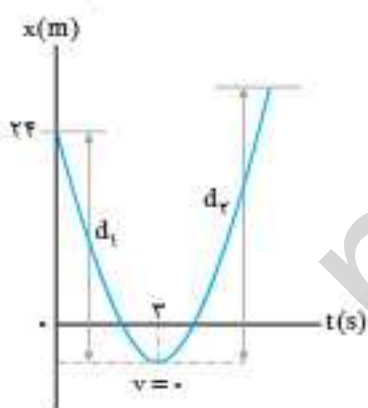
$$7 \text{ s تا } 3 \text{ s: } \Delta x_2 = 45 - (-3) = 48 \text{ m} \quad (4)$$

گام سوم مقادیر (3) و (4) را در معادله مسافت جای‌گذاری می‌کنیم: سپس

نسبت $\frac{s_{av}}{v_{av}}$ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} \text{مسافت طی شده: } \ell = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 27 + 48 = 75 \text{ m} \\ \text{جابه‌جایی: } |\Delta x| = 48 - 27 = 21 \text{ m} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{s_{av}}{v_{av}} = \frac{\ell}{\Delta x} = \frac{75}{21} = \frac{25}{7}$$



روش دوم گام اول در رأس سهمی سرعت متحرک صفر است. این نقطه را به عنوان مبدأ در نظر می‌گیریم و نسبت جابه‌جایی در بازه صفر تا ۳s را به جابه‌جایی در بازه ۳s تا ۷s را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow \begin{cases} d_1 = \frac{1}{2}a \times 3^2 = \frac{9}{2}a \\ d_2 = \frac{1}{2}a \times (7-3)^2 = \frac{16}{2}a \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{d_1}{d_2} = \frac{9}{16} \Rightarrow d_2 = \frac{16}{9}d_1$$

گام دوم جابه‌جایی و مسافت را بر حسب d_1 به دست آورده و سپس نسبت

$$\frac{s_{av}}{v_{av}} \text{ را محاسبه می‌کنیم: } \ell = d_1 + d_2 = d_1 + \frac{16}{9}d_1 \Rightarrow \ell = \frac{25}{9}d_1$$

$$|\Delta x| = |d_2 - d_1| = \frac{7}{9}d_1$$

$$\Rightarrow \frac{s_{av}}{v_{av}} = \frac{\ell}{|\Delta x|} = \frac{25}{7}$$

گزینه ۳ - فصل ۲ - گراف کامل

۴۰. گزینه ۳

نتایج آماری داوطلبان: ☒ درست: ۳۹% ☒ غلط: ۱۲% ☐ نزده: ۴۹%

نقشه راه: ابتدا با توجه به مقدار p (مرتبه گراف)، گراف کامل را به عنوان گراف مرجع، در نظر می‌گیریم: سپس با توجه به یال‌های داده‌شده، تعداد یال‌های حذفی از گراف K_n را مشخص می‌کنیم و همگی را از یک رأس برمی‌داریم.

جعبه ابزار: تعداد یال‌های گراف K_p برابر است با:

$$q = \binom{p}{2} = \frac{p(p-1)}{2}$$

درجه هر رأس گراف K_p برابر با $p-1$ است.

با توجه به این که $p=8$ است، پس در حالت گراف کامل (گراف K_8)،

$$\text{تعداد } q = \binom{8}{2} = 28 \text{ یال وجود دارد و درجه تمام رأس‌ها برابر با}$$

$$p-1 = 8-1 = 7 \text{ است. اما چون } q(G) = 24, \text{ پس باید ۴ یال از گراف } K_8$$

برداریم و از آن جایی که $\min(\delta(G))$ موردنظر است، هر ۴ یال را از یک

رأس برمی‌داریم: در نتیجه درجه یک رأس به پایین‌ترین مقدار خود، یعنی

عدد ۳ می‌رسد.

فیزیک

فیزیک ۳ - فصل ۶ - پرتوهای طبیعی

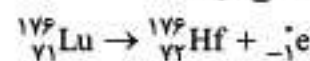
۴۱. گزینه ۱

نتایج آماری داوطلبان: ☒ درست: ۸۱% ☒ غلط: ۷% ☐ نزده: ۱۲%

جعبه ابزار: واپاشی بتای منفی:

$$\begin{cases} {}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z+1}Y + {}^0_{-1}e \\ {}^1_0n \rightarrow {}^1_1p + {}^0_{-1}e \end{cases}$$

می‌دانیم با گسیل بتای منفی، عدد جرمی هسته دختر برابر هسته مادر است اما یک واحد به عدد اتمی هسته مادر اضافه می‌شود.



۴۲. گزینه ۲

فیزیک ۱ - فصل ۵ - ماشین گرمایی درون‌سور

نتایج آماری داوطلبان: ☒ درست: ۳۳% ☒ غلط: ۷% ☐ نزده: ۶۰%

در مرحله ضربه تراکم، پیستون به سمت بالا حرکت می‌کند و مخلوط بتزین و هوا را متراکم می‌کند: بنابراین هر دو سوپاپ خروجی بسته می‌باشند.

۴۳. گزینه ۳

فیزیک ۱ - فصل ۳ - قضیه کار - انرژی جنبشی

نتایج آماری داوطلبان: ☒ درست: ۶۳% ☒ غلط: ۸% ☐ نزده: ۲۹%

با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی $(W_t = K_f - K_i)$ ، کار کل را حساب می‌کنیم:

$$W_t = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$W_t = \frac{1}{2} \times 450 \times 10^{-3} \times (16^2 - 20^2) \Rightarrow W_t = -32/4 \text{ J}$$

۴۴. گزینه ۲

فیزیک ۳ - فصل ۱ - معادلات حرکت با شتاب ثابت و نمودار $x-t$

نتایج آماری داوطلبان: ☒ درست: ۴۲% ☒ غلط: ۵% ☐ نزده: ۵۳%

نقشه راه: ۱ معادله مکان - زمان نمودار را به دست می‌آوریم.

۲ در لحظه‌های $t=7\text{s}$ و $t=3\text{s}$ مکان متحرک را به دست می‌آوریم.

۳ مسافت طی شده و جابه‌جایی در مدت ۷ ثانیه اول را محاسبه کرده

و سپس نسبت آن‌ها که برابر با $\frac{s_{av}}{v_{av}} = \frac{\ell}{\Delta x}$ می‌باشد را حساب می‌کنیم.

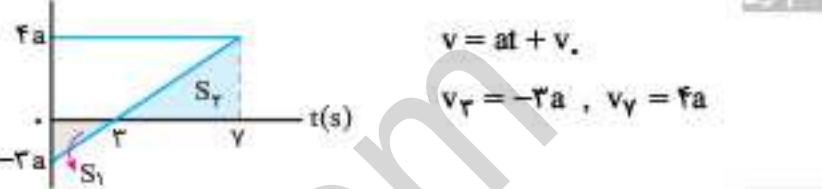
روش سوم

نقشه راه: ۱ نمودار $v-t$ متحرک را رسم می کنیم، سپس با استفاده از معادله سرعت - زمان، سرعت در لحظه $t=0$ و $t=7s$ را بر حسب a (شتاب) می نویسیم.

۲ با استفاده از سطح زیر نمودار، اندازه مسافت طی شده و جابه جایی را محاسبه کرده و نسبت $\frac{s_{av}}{v_{av}}$ را به دست می آوریم.

جعبه ابزار: سطح بین نمودار $v-t$ و محور t برابر با جابه جایی است.
 $S = vt = \Delta x$

کام اول



$$v = at + v_0$$

$$v_0 = -3a, v_7 = 4a$$

$$S_1 = 3 \times \left(\frac{-3a}{2} \right) = -\frac{9}{2}a, S_2 = \frac{4 \times 4a}{2} = \frac{16}{2}a$$

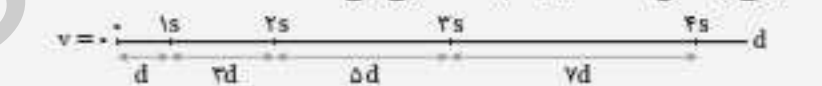
$$\ell = |S_1| + |S_2| = \frac{25}{2}a, |\Delta x| = S_1 + S_2 = \frac{7}{2}a$$

جمع جبری

$$\frac{s_{av}}{v_{av}} = \frac{\ell}{|\Delta x|} = \frac{25}{7}$$

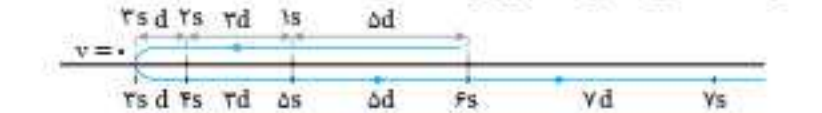
روش چهارم

جعبه ابزار: در حرکت با شتاب ثابت روی خط راست، اگر متحرک از حال سکون شروع به حرکت کند، در این صورت جابه جایی در ثانیه های متوالی یکسان t تشکیل دنباله حسابی می دهد.



نمودار $x-t$ را روی محور x بررسی کرده و رأس سهمی ($v=0$) را به عنوان مبدأ در نظر می گیریم و از دنباله حسابی برای به دست آوردن اندازه جابه جایی و مسافت استفاده می کنیم.

مقدار جابه جایی ها در نمودار زیر مشخص است:



$$\ell = |2(d + 3d + 5d) + 7d| = 25d$$

$$|\Delta x| = 7d$$

$$\Rightarrow \frac{s_{av}}{v_{av}} = \frac{25}{7}$$

گزینه ۳

فیزیک ۳ - فصل ۱ - حرکت با شتاب ثابت و معادلات حرکت
نتایج آماری داوطلبان: درست: ۳۰% غلط: ۲۶% نزده: ۴۴%

نقشه راه: ۱ نمودار مکان - زمان متحرک را رسم می کنیم.
۲ با توجه به نمودار مکان - زمان، لحظه هایی که متحرک از مکان $x = 8m$ عبور می کند را به دست می آوریم.

جعبه ابزار: ۱ معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت:

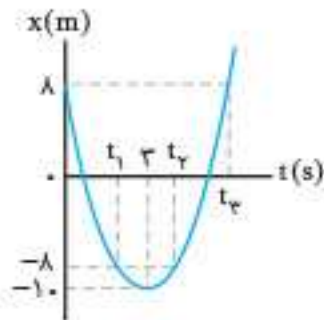
$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

۲ لحظه ای که جهت حرکت متحرک تغییر می کند ($v=0$):
 $t_s = -\frac{v_0}{a}$

کام اول: نمودار مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت از درجه ۲ و به شکل سهمی است. اکنون نمودار مکان - زمان را رسم می کنیم:

$$x = 2t^2 - 12t + 8, t_s = -\frac{v_0}{a} = \frac{12}{2 \times 2} = 3s$$

$$x_0 = 8m, t = 3s \Rightarrow x_{3s} = 2 \times 3^2 - 12 \times 3 + 8 \Rightarrow x_{3s} = -10m$$



کام دوم: مطابق شکل بالا، نمودار در بازه های زمانی (صفر تا t_1) و (t_1 تا t_2)، فاصله متحرک تا مبدأ محور، کوچک تر مساوی $8m$ است ($|x| \leq 8$). اکنون دوباره از معادله حرکت استفاده می کنیم و به ازای $x = -8m$ و $x = 8m$ زمان های t_1 و t_2 را حساب می کنیم:

$$8 = 2t^2 - 12t + 8 \Rightarrow t^2 - 6t = 0 \Rightarrow t_1 = 0, t_2 = 6s$$

$$-8 = 2t^2 - 12t + 8 \Rightarrow t^2 - 6t + 8 = 0 \Rightarrow t_1 = 2s, t_2 = 4s$$

کام سوم: با توجه به لحظه های به دست آمده و نمودار مکان - زمان، نتیجه می گیریم در بازه های زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 4s$ (مدت $2s$) و $t_3 = 4s$ تا $t_4 = 6s$ (مدت $2s$)، یعنی در مجموع $2+2=4s$ فاصله متحرک تا مبدأ کوچک تر یا مساوی $8m$ است.

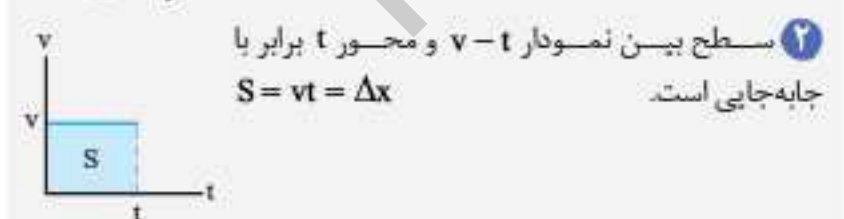
دام تستی: اگر به اشتباه بازه زمانی که متحرک دوباره به مکان $8m$ می رسد را حساب کنید، به گزینه «۴» می رسید.

۴۶. گزینه «۴»
فیزیک ۳ - فصل ۱ - حرکت با شتاب ثابت و نمودار $x-t$
نتایج آماری داوطلبان: درست: ۲۹% غلط: ۸% نزده: ۶۳%

نقشه راه: ۱ تنیدی در لحظه $t=3s$ و $t=8s$ را به دست می آوریم.
۲ نمودار $v-t$ را رسم کرده و سپس با محاسبه مسافت طی شده، تنیدی متوسط متحرک را به دست می آوریم.

جعبه ابزار: ۱ معادله سرعت - زمان در حرکت با شتاب ثابت:

$$v = at + v_0$$



کام اول: در بازه های زمانی صفر تا $3s$ و $3s$ تا $8s$ تغییرات سرعت را بررسی می کنیم:

$$3s \text{ تا } 0: a_1 = 2m/s^2, v_0 = 8m/s$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v_3 = 2 \times 3 + 8 \Rightarrow v_3 = 14m/s$$

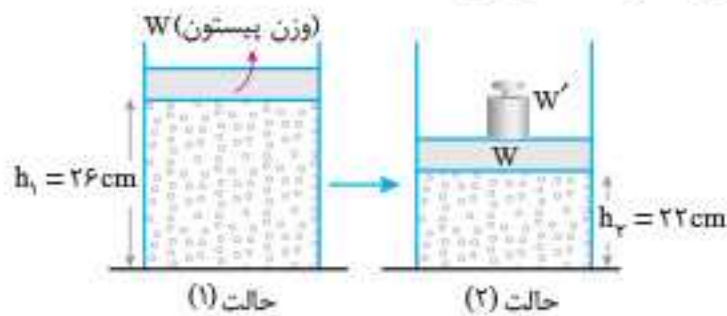
$$3s \text{ تا } 8s: a_2 = -6m/s^2, v_3 = 14m/s$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v_8 = -6 \times 5 + 14 \Rightarrow v_8 = -16m/s$$

با استفاده از معادله $v-t$ ، لحظه ای که سرعت صفر می شود را به دست می آوریم:

$$v = 0 \Rightarrow t' = \frac{14}{6} = \frac{7}{3}s \Rightarrow t = 3 + \frac{7}{3} = \frac{16}{3}s$$

نام اول: فشار گاز را در حالت اول در نظر می گیریم و برای محاسبه آن چون پیستون ساکن است: می توان نوشت:



$$P_1 = P_2 + \frac{W}{A}$$

نام دوم: با قراردادن وزنه $W' = 80 \text{ N}$ ، فشار گاز تغییر می کند و در این حالت از رابطه زیر به دست می آید:

$$P_2 = P_1 + \frac{W}{A} + \frac{W'}{A} = P_1 + \frac{W + W'}{A}$$

نام سوم: از قانون گازها در دمای ثابت استفاده می کنیم و با جای گذاری P_1 و P_2 در آن، مساحت قاعده پیستون را حساب می کنیم: دقت کنید که در حالت دوم ارتفاع پیستون تا کف استوانه 22 cm ($h_2 = 26 - 4 = 22 \text{ cm}$) می شود:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \xrightarrow{V = Ah}$$

$$(1.05 + \frac{40}{A}) \times A \times 26 = (1.05 + \frac{40 + 80}{A}) \times A \times 22$$

$$\Rightarrow (1.05 + \frac{40}{A}) \times 13 = (1.05 + \frac{120}{A}) \times 11 \Rightarrow A = 40 \text{ cm}^2$$

شیمی

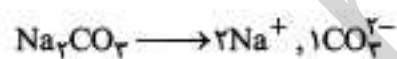
۷۶. گزینه ۱: شیمی ۱ - فصل ۱ - تشکیل ترکیب های یونی / شیمی ۱ - فصل ۳ - یون های

چند اتمی - فرمول نویسی / شیمی ۲ - فصل ۳ - کربوکسیلیک اسید ها و نام گذاری یون حاصل از آن ها

نتایج آماری داوطلبان: ☒ درست: ۳۷% ☒ غلط: ۹% ☐ نزده: ۵۴%

فرمول شیمیایی آلومینیم سولفات به صورت $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ است. پس نسبت شمار کاتیون ها به آنیون ها در آن برابر $\frac{2}{3}$ است.

سه برابر $\frac{2}{3}$ ، برابر ۲ است. پس شمار الکترون های مبادله شده در تشکیل ترکیب مورد نظر، برابر ۲ است. بنابراین ترکیب مورد نظر، سدیم کربنات است:



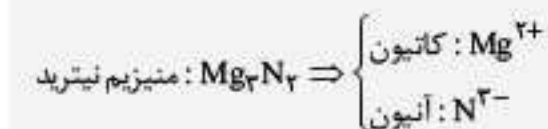
در تشکیل Co_2O_3 ، KCH_3COO و LiHCOO به ترتیب، ۱، ۶ و ۱ الکترون مبادله می شود.

جعبه اسرار: تعیین شمار الکترون مبادله شده در تشکیل یک مول از یک ترکیب یونی

هر ترکیب یونی از کاتیون و آنیون تشکیل شده است. با توجه به فرمول شیمیایی ترکیب یونی:

زیروند آنیون $\times$ بار آنیون = زیروند کاتیون $\times$ بار کاتیون = شمار الکترون مبادله شده

مثال ۱:



پس شمار مول الکترون مبادله شده برای تشکیل یک مول از این ترکیب، برابر با حاصل ضرب بار کاتیون (۲) در تعداد آن (۳)، یعنی $2 \times 3 = 6$ است.

بنابراین رابطه قضیه کار - انرژی جنبشی را می توان به صورت زیر نوشت و کار نیروی مقاوم را حساب کرد:

$$W_{\text{mg}} + W_f = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

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

$$\Rightarrow 0.1 \times 10 \times 10 + W_f = \frac{1}{2} \times 0.1 (10^2 - 4^2) \Rightarrow W_f = -5 \text{ J}$$

روش دوم

جعبه ابزار: ۱ رابطه پایستگی انرژی: $E_f - E_i = W_f$

۲ رابطه انرژی مکانیکی: $E = K + U$

۳ رابطه انرژی پتانسیل گرانشی: $U = mgh$

پایین سطح شیب دار را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می گیریم و از رابطه پایستگی انرژی استفاده می کنیم:

$$(U_f + K_f) - (U_i + K_i) = W_f$$

$$\xrightarrow{U_f = 0} \frac{1}{2}mv_f^2 - (mgh + \frac{1}{2}mv_i^2) = W_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 0.1 \times 10^2 - (0.1 \times 10 \times 10 + \frac{1}{2} \times 0.1 \times 4^2) = W_f \Rightarrow W_f = -5 \text{ J}$$

دام تستی: اگر کار نیروی وزن را در نظر نگیرید و علامت ΔK یا W_f را اشتباه بگیرید به گزینه ۳ می رسید.

۷۴. گزینه ۲: فیزیک ۱ - فصل ۴ - تعادل گرمایی یا تغییر حالت ماده

نتایج آماری داوطلبان: ☒ درست: ۱۰% ☒ غلط: ۵% ☐ نزده: ۸۵%

جعبه ابزار: ۱ رابطه گرما بدون تغییر حالت: $Q = mc\Delta\theta$

۲ شرط تعادل: جمع جبری گرماهای مبادله شده صفر است.

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

حداقل جرم بخار زمانی است که همه بخار آب به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل شود و از طرف دیگر گرمایی که بخار آب از دست می دهد را یخ دریافت کرده و به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل شود.

$$\begin{matrix} 100\text{g} & Q_F & 100\text{g} & & m\text{ گرم} & Q & m\text{ گرم} & Q_V & m\text{ گرم} \\ \text{یخ } 0^\circ\text{C} & & \text{آب } 0^\circ\text{C} & & \text{آب } 0^\circ\text{C} & & \text{آب } 100^\circ\text{C} & & \text{بخار آب } 100^\circ\text{C} \end{matrix}$$

$$c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K} = 4200 \text{ J/g} \cdot \text{K}$$

$$m_1 L_F - m_2 L_V + m_2 c (\theta - \theta_f) + Q' = 0$$

$$\Rightarrow 100 \times 336 - m_2 (2256 + 4200 \times 100) + 6540 = 0$$

$$\Rightarrow 40140 = m_2 \times 2676 \Rightarrow m = 15 \text{ g}$$

۷۵. گزینه ۲: فیزیک ۱ - فصل ۴ - قانون گازهای آرمانی

نتایج آماری داوطلبان: ☒ درست: ۱۰% ☒ غلط: ۳% ☐ نزده: ۸۷%

نقشه راه: ۱ فشار گاز را در هر دو حالت حساب می کنیم.

۲ از قانون گازها استفاده می کنیم و مساحت قاعده پیستون را به دست می آوریم.

جعبه ابزار: ۱ فشار ناشی از وزن جسم جامد: $P = \frac{W}{A}$

۲ قانون گازها در دمای ثابت: $P_f V_f = P_i V_i$

۳ حجم استوانه: $V = Ah$



جعبه اسرار: تبدیل اتم به یونی با آرایش گاز نجیب

۱ اتم‌های نافلزی معمولاً به آنیونی تبدیل می‌شوند که از آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره با عنصر نافلزی برخوردار است.

چند مثال:

اتم نافلزی	${}^1\text{H}$	${}^7\text{N}$	${}^{17}\text{Cl}$	${}^{15}\text{P}$	${}^{16}\text{S}$
آنیون	${}^1\text{H}^-$	${}^7\text{N}^{3-}$	${}^{17}\text{Cl}^-$	${}^{15}\text{P}^{3-}$	${}^{16}\text{S}^{2-}$
گاز نجیب هم‌دوره	${}^2\text{He}$	${}^{10}\text{Ne}$	${}^{18}\text{Ar}$	${}^{18}\text{Ar}$	${}^{18}\text{Ar}$

شما در مقطع دبیرستان و کنکور، هر آنیون تک‌اتمی که مشاهده کنید، مطمئن باشید از آرایش گاز نجیب هم‌دوره عنصر مربوطه برخوردار است. ۲ شبه‌فلزها یون تشکیل نمی‌دهند.

۳ فلزهای دسته s، آلومینیوم و برخی از فلزهای دسته d مثل ${}^{21}\text{Sc}$ و ${}^{22}\text{Ti}$ ، باز دست‌داده تمام الکترون ظرفیتی خود، به کاتیونی تبدیل می‌شوند که از آرایش گاز نجیب دوره قبل از خود برخوردارند.

چند مثال:

اتم فلزی	${}^{11}\text{Na}$	${}^{20}\text{Ca}$	${}^{13}\text{Al}$	${}^{21}\text{Sc}$
کاتیون	${}^{11}\text{Na}^+$	${}^{20}\text{Ca}^{2+}$	${}^{13}\text{Al}^{3+}$	${}^{21}\text{Sc}^{3+}$
گاز نجیب دوره قبل	${}^{10}\text{Ne}$	${}^{18}\text{Ar}$	${}^{10}\text{Ne}$	${}^{18}\text{Ar}$

۴ به جز Al، بقیه عنصرهای فلزی واقع در دسته p، حتی اگر همه الکترون‌های ظرفیتی خود را از دست بدهند، به آرایش گاز نجیب دوره قبل از خود نمی‌رسند. مثال: ${}^{50}\text{Sn}: [{}^{36}\text{Kr}]4d^{10}5s^25p^2$

${}^{50}\text{Sn}^{4+}: [{}^{36}\text{Kr}]4d^{10}$

۵ اکثر کاتیون‌های مربوط به فلزهای واسطه، از آرایش گاز نجیب برخوردار نیستند. از جمله: ${}^{26}\text{Fe}^{2+}$ ، ${}^{28}\text{Ni}^{2+}$ و ${}^{30}\text{Zn}^{2+}$ که به ترتیب ۲۳، ۲۶ و ۲۸ الکترون دارند.

شیمی ۱ - فصل ۱ - عنصر - ایزوتوپ

نتایج آماری داوطلبان: درست: ۵۸٪ غلط: ۱۷٪ نزده: ۲۵٪ عبارتهای (ب) و (پ) درست‌اند.

بررسی سایر عبارتهای (الف):

• (الف): عنصر ماده‌ای است که از اتم‌ها یا یون‌هایی با عدد اتمی یکسان تشکیل شده است. به عنوان مثال، عنصر منیزیم شامل ${}^{24}\text{Mg}$ و ${}^{25}\text{Mg}$ است.

• (ت): اغلب اتم‌هایی که نسبت شمار نوترون به پروتون در آن‌ها، برابر ۱/۵ یا بیش از آن است، ناپایدارند.

• نقدکنکور: راستش، اتمی که شمار پروتون آن بیشتر از شمار نوترون آن باشد، وجود خارجی ندارد (غیر از ${}^1\text{H}$ که نوترون ندارد). بنابراین پرسیدن چنین عبارتی، شبیه این است که بپرسیم: «خروس شب‌ها تخم می‌ذارد یا روزاً؟» یا «خروسی که دارای ۴ پا می‌باشد، در مقایسه با غاز بزرگ‌تر است یا کوچک‌تر؟»

تذکره: در این نقدی که کردیم، کاملاً هم جدی نبودیم، حداقل نیمی از قصد نگارنده این سطور، انبساط خاطر دانش‌آموزان عزیز پس از یک دوره تلاش طاقت‌فرسا بوده است. اما سخن نامربوطی هم گفته نشد، گاهی کمی سخت‌گیرانه بررسی کردن هم خوب است!

جعبه اسرار: عنصر

بیایید برای یادگیری بهتر، با یک مثال شروع کنیم: عنصر برم را در نظر بگیرید. شما می‌توانید به Br_2 بگویید: عنصر برم. به Br هم می‌توان گفت: عنصر برم. همین‌طور به Br^- هم می‌شود گفت: عنصر برم.

توجه: ۱ اگر شمار مول الکترون مبادله‌شده به‌زای تشکیل تعداد مول

معینی از ترکیب یونی را خواسته باشند، لازم است تعداد مول ذکرشده از ترکیب را در شمار مول الکترون مبادله‌شده به‌زای یک مول ترکیب ضرب کنیم. مثال ۲: شمار مول الکترون مبادله‌شده به‌زای تشکیل ۰/۸ مول کلسیم فسفات چه قدر است؟

پاسخ: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow 3\text{Ca}^{2+}$ کلسیم فسفات

$3 \times 2 = 6$ = شمار مول الکترون مبادله‌شده (به‌زای یک مول)

$0.8 \times 6 = 4.8$ = شمار مول الکترون مبادله‌شده (به‌زای ۰/۸ مول)

۲ اگر شمار الکترون مبادله‌شده به‌زای تشکیل تعداد مول معینی از ترکیب یونی را خواسته باشند، در این صورت، شمار مول الکترون مبادله‌شده را در عدد آوگادرو هم ضرب می‌کنیم.

مثال ۳: به‌زای تشکیل ۰/۵ مول آمونیوم فسفات، چند الکترون مبادله می‌شود؟

پاسخ: $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \rightarrow 3\text{NH}_4^+$

$0.5 \times (3 \times 1) = 1.5$ = شمار مول الکترون مبادله‌شده به‌زای ۰/۵ مول

(الکترون) $1.5 \times 6.02 \times 10^{23} = 9.03 \times 10^{23}$ = شمار الکترون مبادله‌شده

تذکره: همین جعبه‌اسرار در پاسخ به تست ۷۷ هم کاربرد دارد.

۷۷. گزینه ۲

شیمی ۱ - فصل ۱ - آرایش الکترونی یون‌ها و فرمول‌نویسی

نتایج آماری داوطلبان: درست: ۳۵٪ غلط: ۲۲٪ نزده: ۴۳٪

ابتدا عدد اتمی عنصرهای A، E، X و D را به دست می‌آوریم:

$A^{+}: \dots 3p^6 \Rightarrow A: \dots 3p^6 4s^1 \Rightarrow A$ عدد اتمی = ۱۹ $\Rightarrow {}^{19}\text{A}$

$E^{2+}: \dots 3d^5 \Rightarrow E: \dots 3d^5 4s^2 \Rightarrow E$ عدد اتمی = ۲۶ $\Rightarrow {}^{26}\text{E}$

$X^{2-}: \dots 3p^6 \Rightarrow X: \dots 3p^4 \Rightarrow X$ عدد اتمی = ۱۶ $\Rightarrow {}^{16}\text{X}$

$D^{-}: \dots 4p^6 \Rightarrow D: \dots 4p^5 \Rightarrow D$ عدد اتمی = ۳۵ $\Rightarrow {}^{35}\text{D}$

عبارتهای (الف) و (پ) درست‌اند.

بررسی همه عبارتهای (الف):

• (الف): بین دو عنصر ${}^{19}\text{A}$ و ${}^{26}\text{E}$ در جدول تناوبی، ۶ عنصر دیگر وجود دارد:

$6 = \text{شمار الکترون ظرفیتی } {}^{16}\text{X} - 1 = (26 - 19) - 1 = 6$ = شمار عنصر بین ${}^{19}\text{A}$ و ${}^{26}\text{E}$

• (ب): از ترکیب ${}^{19}\text{A}$ و ${}^{16}\text{X}$ حاصل می‌شود. برای تشکیل هر مول ${}^{19}\text{A}_2\text{X}$ ، دو مول الکترون مبادله می‌شود. بنابراین:

$24 / 0.8 \times 10^{23} = 3 \times 10^{23}$ = شمار الکترون مبادله‌شده

(الکترون) $3 / 40.8 \times 10^{23} = 7.35 \times 10^{22}$

• (پ): دقیقاً! اگر یک عنصر فلزی با تبدیل شدن به کاتیون، به آرایش گاز نجیب رسیده باشد، قطعاً به آرایش گاز نجیب دوره قبل از خود رسیده است. عنصرهای نافلزی با تبدیل شدن به آنیون، به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند.

• (ت): ${}^{35}\text{D} + {}^{26}\text{E} \rightarrow \text{ED}_3$ یا $\text{ED}_2 \rightarrow$ اتم ۳ یا ۴

${}^{16}\text{X}, {}^{19}\text{A} \rightarrow \text{A}_2\text{X} \rightarrow$ اتم ۳

نسبت ۳ به ۳ و همین‌طور، نسبت ۴ به ۳، برابر ۲ نیست.

• **نقدکنکور:** در هیچ یک از مولکول های C_2H_4 و CF_4 ، عنصر کربن به صورت یون حضور ندارد که ما از مقدار بار یون، صحبت کنیم. بهتر بود که به جای «بار کربن» گفته شود: «عدد اکسایش کربن»، که در این صورت، هر اتم کربن در C_2H_4 دارای عدد اکسایش «۲-» و در CF_4 ، دارای عدد اکسایش «۴+» است.

۸۱. گزینه «۴» شیمی ۱ - فصل ۲ - موازنه معادله واکنش های شیمیایی

نتایج آماری داوطلبان: ☒ درست: ۶۵% ☒ غلط: ۷% ☐ نزده: ۲۸%
با قراردادن ضریب «۱» برای H_2O (به دلیل وجود ۳ عنصر در آن)، موازنه را شروع می کنیم:

حالا می توانیم کربن و نیتروژن را موازنه کنیم:

حالا با قراردادن ضریب مناسب برای H_2O ، هیدروژن را موازنه می کنیم:

حالا اکسیژن را موازنه می کنیم:

برای این که ضریب اعشاری یا کسری نداشته باشیم، لازم است همه ضرایب به دست آمده را در ۲ ضرب کنیم:

۸۲. گزینه «۱» شیمی ۱ - فصل ۳ - پدیده انحلال

نتایج آماری داوطلبان: ☒ درست: ۳۶% ☒ غلط: ۱۳% ☐ نزده: ۵۱%
جمعیه ابرار: رابطه میان محلول یا نامحلول بودن یک ماده با نیروهای جاذبه ای که به وجود آمده یا از بین می روند:
• اگر میانگین نیروهای جاذبه حل شونده - حل شونده و حلال - حلال را با A و نیروهای جاذبه حلال - حل شونده را با B نشان دهیم، در این صورت:
حل شدن ماده $A > B$
حل شدن ماده $A < B$
• اگر ماده حل شونده، یک ترکیب یونی و حلال، آب باشد، در این صورت برای حل شدن ماده در آب، پیوند یونی موجود در ترکیب یونی و شماری از پیوندهای هیدروژنی میان مولکول های حلال باید از بین بروند و در عوض، نیروی جاذبه یون - دوقطبی میان یون ها و مولکول های قطبی آب پدید می آید.

در ساختار دو ترکیب Na_2SO_4 و $BaSO_4$ ، هم پیوند یونی وجود دارد و هم پیوند اشتراکی، اما دو ترکیب KCl و $MnBr_2$ ، صرفاً از پیوند یونی برخوردارند. پس یکی از دو گزینه «۱» یا «۳» درست است.
 Na_2SO_4 محلول در آب است. می توان نتیجه گرفت که نیروهای جاذبه ایجاد شده به هنگام انحلال، قوی تر از میانگین نیروهای جاذبه ای هستند که برای انجام انحلال، باید از بین بروند.
نتیجه: گزینه «۱» درست است.
توجه کنید که $BaSO_4$ در آب نامحلول است. پس شرط ذکر شده در مورد آن صدق نمی کند.

جمعیه اسرار: ترکیبات یونی محلول و نامحلول در آب
لزومی ندارد که همه ترکیبات یونی محلول و نامحلول در آب را حفظ باشید؛ اما حفظ بودن موارد زیر، به دلیل ارائه شدن در متن کتاب درسی، لازم است.
ترکیبات یونی نامحلول:
 $BaSO_4$ ، $AgCl$ ، $Ba_3(PO_4)_2$ ، $Ca_3(PO_4)_2$ ، $Mg(OH)_2$ ، $Fe(OH)_2$ ، $Fe(OH)_3$
غیر از این موارد، بقیه ترکیبات یونی نامحلول را لازم نیست حفظ باشید؛ یعنی اگر در کنکور ارائه شدند، لابد محلول در آب هستند.

شاید این سؤال در ذهن شما مطرح شود که عنصر برم، Br است یا Br_2 ؟ و تصور شما این باشد که Br اتم برم است و Br_2 ، مولکول برم. درسته. اما هر دو را می توانیم به عنوان عنصر برم در نظر بگیریم.
شاید پرسید: برم در شرایط عادی (دمای اتاق) به صورت Br_2 است و Br نداریم که! خب! اگر دما را به اندازه کافی بالا ببرید، پیوند میان دو اتم برم شکسته شده و به جای Br_2 ، اتم Br خواهیم داشت.

شاید پرسید: Br^- یون برمید است. آیا می توان Br^- را هم به عنوان عنصر برم در نظر گرفت؟ ببینید: Br دارای ۳۵ پروتون در هسته است، Br^- هم همین طور. هر یک از دو برم موجود در مولکول Br_2 هم همین طور. آنچه یک عنصر را متمایز می کند، شمار پروتون در هسته است. در جدول تناوبی امروزی ۱۱۸ عنصر وجود دارد. اساس متمایز کردن این ۱۱۸ عنصر از یکدیگر چیست؟ دقیقاً شمار پروتون در هسته. ایزوتوپ های یک عنصر (مثلاً ^{24}Mg ، ^{25}Mg و ^{26}Mg) اتم های یکسانی نیستند. ولی عنصر یکسانی به شمار می آیند؛ چون شمار پروتون در هسته آن ها، یکسان است.

مثال: $NaCl$ شامل چند عنصر است؟
پاسخ: دو عنصر. می دانید که $NaCl$ از یون های Na^+ و Cl^- تشکیل شده، اما داشتن بار باعث نمی شود که نتوانیم آن ها را عنصر در نظر بگیریم.

۷۹. گزینه «۳» شیمی ۱ - فصل ۲ - گازهای گلخانه ای

نتایج آماری داوطلبان: ☒ درست: ۳۰% ☒ غلط: ۲۵% ☐ نزده: ۴۵%
بخش عمده پرتوهای خورشیدی، از اتمسفر زمین عبور کرده و به سطح زمین می رسند. در واقع، فقط بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی توسط هواکره جذب شده و بخش عمده این پرتوها، توسط کره زمین جذب می شوند.

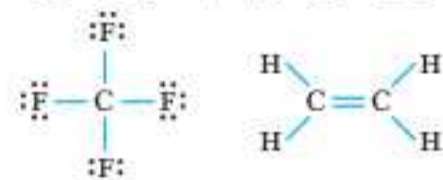
بررسی سایر گزینه ها:
• گزینه «۱»: برعکس! مقداری از انرژی گسیل شده از خورشید به سمت زمین، توسط زمین جذب می شود و بیشتر آن، توسط زمین برگشت داده شده و به عبارتی، توسط زمین انعکاس داده می شود. پس انرژی برگشت داده شده، قدری کمتر از انرژی ای است که به زمین رسیده است.
• گزینه «۲»: بیشتر گرمای برگشت داده شده توسط زمین، از هواکره خارج می شود. وجود گازهای گلخانه ای باعث می شود که مقداری از گرمای برگشت داده شده توسط زمین، دوباره به سمت زمین بازگردد، اما به هر حال، بیشتر گرمای برگشت داده شده توسط زمین، از هواکره عبور کرده و از آن، خارج می شود. اگر بیشتر گرمای برگشت داده شده توسط زمین، توسط هواکره به زمین بازگشت داده می شد که تا الان، همه ما کباب شده بودیم!
• گزینه «۴»: گازهای گلخانه ای میزان ورود انرژی خورشیدی یا میزان انرژی برگشت داده شده توسط زمین به هواکره را تغییر نمی دهند. آنچه که تغییرش می دهند، میزان انرژی ای است که از انرژی برگشت داده شده توسط زمین، توسط گازهای گلخانه ای دوباره به سمت زمین بازگشت داده می شود.

۸۰. گزینه «۱» شیمی ۱ - فصل ۲ - ساختار لوویس - طبیعت مولکول ها

نتایج آماری داوطلبان: ☒ درست: ۳۰% ☒ غلط: ۳۳% ☐ نزده: ۳۷%
در ساختار واکنش دهنده ها (C_2H_4 و F_2)، همه اتم ها دارای آرایش گاز نجیب هستند. کربن و فلوئور از آرایش گاز نجیب Ne و هیدروژن، از آرایش گاز نجیب He برخوردارند.

بررسی سایر گزینه ها:
• گزینه «۲»: عدد اکسایش کربن در C_2H_4 و CF_4 ، به ترتیب برابر «۲-» و «۴+» است.
• گزینه «۳»: هر دو واکنش دهنده، ناقطبی اند، اما از فرآورده ها، HF قطبی و CF_4 ناقطبی است.

• گزینه «۴»: CF_4 دارای ۴ پیوند و C_2H_4 دارای ۶ پیوند است.



ویژگی‌های حل ویدیویی تست‌های کنکور توسط برترین اساتید:

- ◀ پاسخ کامل به همه تست‌های کنکورهای اخیر
- ◀ حل به همراه توضیح کامل مبحث و موضوع
- ◀ پاسخ‌گویی به روش‌های متفاوت به سبک هر استاد
- ◀ امکان تماشای فیلم‌ها به تفکیک هر سؤال
- ◀ امکان مشاهده تعداد بازدیدهای هر فیلم و مشاهده فیلم‌های پرتکرار
- ◀ مناسب‌سازی فیلم‌ها برای نمایش در گوشی‌های هوشمند

همگی در اپلیکیشن چند منظوره کنکور یوم