

کنکور ریوم

اولین و قدرتمندترین

فیلم‌های حل تصویری تمامی تست‌ها با ارائه برترین اساتید کنکور کشور

مناسب‌سازی شده برای گوشی‌های هوشمند

پاسخ و حل ویدیویی هر سؤال رو ببین و رفع اشکال کن!



اسامی مؤلفین و ویراستاران

مؤلفین	مسئول 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	نصرالله افاضل رامین بدیعی	فیزیک
محمد حسین انوشه، مرتضی نصیرزاده، محمدعلی زیرک، یاسر راش	محمد حسین انوشه	شیمی
ویراستاران	مسئول ویراستاری	درس
مهدی مرادی، زهرا رسولی، ندا سلطانی، محمد حبیبی، سیدامین طباطبایی، دانیال نوجوان، مصطفی کریمی، علیرضا عباسیان (رتبه ۱۳۷)، آرش طاووسیان (رتبه ۲۱۷)	زهرا رسولی	ریاضی
فهیمة باقریان، مبینا حبیبی، نسرین جلالی، فاطمه سادات فتوحی، سیدعلی علوی خوشحال (رتبه ۵)، سیدامین طباطبایی، محمد حبیبی، امیرعلی فراهانی (رتبه ۳۴)	فهیمة باقریان	فیزیک
عاطفه جوانمرد، امیرحسین طیبی، محدثه نوعی، سارا سلطان محمدی، رامتین خوشدل راد، یونس نقیبیان (رتبه ۷)، سروش طلایی (رتبه ۲۴)، نیما ابوالحسنی (رتبه ۱)، علی نظری (رتبه ۳۷)	عاطفه جوانمرد	شیمی

کارشناسان محتوای آزمون‌های صفر و ۱۲۰۱: علی اصغر شریفی (ریاضی)، حسن محمدی (فیزیک)، مرتضی نصیرزاده (شیمی)

اساتید پاسخگویی تصویری (به ترتیب حروف الفبا)	درس
دانیال ابراهیمی، میثم امین، حامد پاسبانی، جواد ترکمن، محمدابراهیم توننده، تکتم حافظی نیا، علیرضا حبیبی، محمدرضا حسینی فرد، حمیدرضا خلیلی، حسین درفش، رسول رستمی، علیرضا واگرد، ایمان ساریخانی، امید سلمانی، علی اصغر شریفی، محمد صحت کار، سعید صفرزاده، مهدی عبداللہی، سالار عموزاده، فرید غلامی، مہناز فلاح، علیرضا فیضیان، حسین کرد، نصیر کریمی، حمید مام قادری، مهدی مرادی، سعید میری، شہرام نودری، مهدی یوسفی	ریاضی
علیرضا بیات، سجاد بیگلری، محمد توکلی، عباس ثقفی، مهدی حنیفی، مصطفی خداحمی، محمدرضا خوش‌سیما، فرشید رسولی، رفیع رفیعی، رامین شادلویی، شہاب صابری، محمد طالب، افشین عباسی، محسن عبداللہی، محمدرضا علی پور، اکبر فرزانه، حسام قاضی پور، وحید کرابی، علیرضا کعبی نژاد، علی کنی، میلاد گندمی، پیام مرادی، سہیل ملت، امیرعباس منجری، مسعود موسی پور، سید محمدرضا میرحمیدی	فیزیک
محمد جواد آقاگلی، محمد حسین انوشه، سید سعید جدی، رضا جعفری، پیمان خواجوی مجد، حمید ذبحی، محمد مهدی زرنگار پور، حسن سلطانی، مهدی صنیعی، رضا طاهری، محمدرضا طہرانچی، سعید فاضل، پارسا فراهانی، سعید فراهانی، بہنام قازانچایی، حسن لشگری، مسعود لونی، علی مزینانی، حسین معینی، مازیار موسوی، عزیز میرزایی، مرتضی نصیرزاده، محمود ولایی آراسته	شیمی

۱ چرا کنکور یوم قوی‌ترین و پرفروش‌ترین شبیه‌ساز کنکور است؟

دلیل اول این که کنکور یوم اولین بسته شبیه‌سازی کنکور با این ساختار و ایده است و به همین علت همیشه از مجموعه‌های دیگر، چند قدم و به تعبیری چند سال، جلوتر است. دلیل دوم این که ایده بسته شبیه‌ساز کنکور با این فرمت، به کنکور یوم تعلق دارد و در طراحی آن به جزئیات و کیفیت محتوا، با عشق و علاقه، توجه ویژه‌ای شده است و دلیل سوم به‌روزرسانی مستمر و همگام‌بودن این بسته با آخرین تغییرات کنکور است که همیشه اولویت مهر و ماه و مؤلفان کنکور یوم بوده است.

۲ در طی چند سال اخیر، کتاب‌های درسی نظام جدید تغییر کردند. آیا تست‌های این مجموعه منطبق بر آخرین تغییرات کتاب درسی هستن؟

هر سال برخی از کتاب‌های درسی در حال تغییرند. گاهی هم حذفیاتی مربوط به دوره کرونا در کنکور داشتیم. در مجموعه کنکور یوم همه تغییرات لحاظ شده‌اند. اگر مبحثی حذف شده، تست آن را برداشتیم و تستی مرتبط با سایر مباحث از کنکورهای قبل به جای آن گذاشته‌ایم. اگر مبحثی اضافه شده، از آن مبحث تست تألیفی با کیفیت جایگزین کرده‌ایم. همچنین همه تغییرات و حذفیات کرونایی که روی کنکورهای ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ اثر داشته‌اند را به حالت عادی برگردانده‌ایم.

۳ با توجه به تغییرات اخیر کنکور و حذف درس‌های عمومی از دفترچه‌های کنکور، آیا این تغییرات به‌طور کامل در بسته کنکور یوم لحاظ شده؟

بله: به‌طور دقیق و کامل تلاش کرده‌ایم که دفترچه‌های کنکور و پاسخ‌برگ‌ها، کاملاً با آنچه سازمان سنجش ارائه خواهد کرد، مطابقت داشته باشد. حتی ساختار و ظاهر پاسخ‌برگ‌ها در کنکور یوم جدید کاملاً با آنچه در جلسه کنکور خواهید دید هماهنگ است. در هر درس تعداد سؤالات مطابق با آخرین تغییرات و بودجه‌بندی کنکور آمده است و حذفیاتی که به دلیل شرایط دوران کرونا در کنکورها اعمال شده بود دوباره به حالت عادی برگشته است.

۴ «خب من که سؤالات کنکور را قبلاً در کتاب‌های تست دیده‌ام، چه فایده‌ای دارد که دوباره از این تست‌ها آزمون بدم؟»

همان‌طور که بارها شنیده‌اید «تسلط نسبت به آموخته‌ها خیلی مهم‌تر از آموختن مطالب جدید است». این که شما تست‌های کنکور را در قالب یک دفترچه و طبق ترتیب کنکور و بدون طبقه‌بندی موضوعی می‌بینید، در واقع باعث می‌شود که علاوه بر تسلط بیشتر بر آموخته‌های خود، تجربه مدیریت آزمون و اعتماد به نفس را در خودتان ایجاد و درونی کنید. برخی از مشاوران هم به دانش‌آموزان خود توصیه می‌کنند که تست‌های کنکورهای اخیر را برای دوران جمع‌بندی نگه دارند و به سراغ آن‌ها نروند. این روش هم طرفداران و مخالفان خود را دارد. در هر صورت، همه مشاوران بر این موضوع تأکید دارند که برگزاری کنکورهای سال‌های گذشته به‌صورت آزمون در دوران جمع‌بندی و نزدیک به کنکور، ضروری‌ترین کار در این فاصله زمانی است.

۵ «سؤالات و پاسخ‌های همه کنکورهای قبل، به راحتی از اینترنت قابل دانلوده! چرا باید سراغ بسته آزمون‌های کنکور یوم بروم؟»

درست است که کنکورهای قبل در اینترنت موجود است، اما اولاً این کنکورها با آخرین منابع کنکور و نیز آخرین ترتیب و ساختار و تعداد سؤالات کنکور جدید هماهنگ نیست و تجربه عینی و دقیقی از شبیه‌سازی کنکور به شما نمی‌دهد. ثانیاً بسته شبیه‌سازی کنکور یوم شامل پاسخنامه تشریحی با پاسخ‌های بسیار مفید و کاربردی برای رفع اشکال است که به کمک آن می‌توانید اشکالات خود را در دوران جمع‌بندی رفع کنید. سایر امکانات اپلیکیشن کنکور یوم هم که خود دنیایی از مزیت‌ها در اختیاران قرار می‌دهد.

۶ «چه‌طور باید از این مجموعه استفاده کنم؟ جمع‌بندی با استفاده از دفترچه‌های کنکور چه‌طور انجام می‌شه؟ برای شبیه‌سازی جلسه آزمون باید چیکار کنم؟ و...»

در ابتدا توصیه ما این است که در این مورد با مشاور خود صحبت کنید و با توجه به شرایط فردی خود توصیه‌های ایشان را که مناسب وضعیت شماست به کار بگیرید. اما اگر به مشاور دسترسی ندارید، می‌توانید دفترچه مشاوره و برنامه‌ریزی کنکور یوم را از طریق اپلیکیشن دانلود کرده و از محتوا و جدول‌های آن برای برنامه‌ریزی آزمون‌ها و رفع اشکال استفاده کنید. در این دفترچه سعی کرده‌ایم به تمام سؤال‌های مشاوره‌ای شما پاسخ دهیم و جدول‌هایی را برای برنامه‌ریزی و ثبت نتایج آزمون‌ها و برنامه رفع اشکال در اختیار شما قرار دهیم.

۷ چرا کنکور یوم رو به صورت کتاب منتشر نکردید؟

دوست عزیز! قرار است که شما با استفاده از این محصول، فضای آزمون کنکور را شبیه‌سازی کرده و مهارت شرکت در آزمون کاملاً شبیه کنکور را تمرین کنید. این کار نیاز به ابزار خاص خود دارد و با کتاب نمی‌توان به طور کامل به این هدف دست پیدا کرد. کنکور یوم در عین این که همه ویژگی‌های یک کتاب را دارد، اما فقط یک کتاب نیست بلکه ابزاری است که به شما کمک می‌کند تا همه شرایط کنکور را برای خود بازسازی کنید و بتوانید نزدیک‌ترین تجربه را به واقعیت داشته باشید. در تولید این محصول، تمام تلاش ما بر این بوده که با وجود پیچیدگی‌های فنی و چاپی، حتی در کوچک‌ترین جزئیات، بیشترین شباهت به دفترچه‌های کنکور حفظ شود.

۸ چرا شکل پاسخ‌برگ‌ها و فونت سؤالات کنکور یوم با بعضی آزمون‌های آزمایشی که شرکت می‌کنم فرق می‌کند؟ و این که کتاب‌های بازار رنگی هستند و تصاویر آن‌ها سه‌بعدی و خیلی زیباست، چرا دفترچه‌های سؤالات کنکور یوم تک‌رنگ مشکی چاپ شده و تصاویر هم خیلی ساده و معمولی هستند؟

همان‌طور که گفتیم هدف کنکور یوم شباهت حداکثر به دفترچه سؤالات و پاسخ‌برگ کنکور سراسری بوده، بنابراین نوع طراحی، نوع فونت و ساختار صفحات (مثل محل انجام محاسبات، سرصفحه‌ها و...) کاملاً شبیه کنکور سراسری است، در حالی که این موضوع در بسیاری از آزمون‌های آزمایشی در نظر گرفته نشده است.

خوب است بدانید اولین ناشری که کتاب‌های آموزشی را به صورت رنگی چاپ کرد، انتشارات مهرماه بود و همیشه تیم طراحی و گرافیک مهرماه جزو پیشروترین گروه‌های هنری در بین ناشران کشور بوده است؛ اما ما معتقدیم که طراحی و چاپ باید در خدمت اهداف محتوایی باشد. چون هدف ما شبیه‌سازی کامل فضای کنکور بود، خیلی خودمان را کنترل کردیم (!) که از چارچوب گرافیکی کنکور خارج نشویم. همان‌طور که می‌دانید در کنکور از شکل‌های رنگی و سه‌بعدی خبری نیست. خوب است با کنکور یوم از فضای کتاب‌های پررنگ و لعاب کمک درسی خارج شویم و به واقعیت کنکور عادت کنیم. البته برای آموزش و تفهیم بهتر مطالب، پاسخ‌نامه تشریحی کنکور یوم به صورت کاملاً رنگی و جذاب آماده و چاپ شده است که شما بتوانید از مطالب و نکات ارزشمند آن با لذت استفاده کنید.

۹ سایت و اپلیکیشن کنکور یوم، دقیقاً چه کاری انجام می‌دهد؟

در یک طرح نوآورانه و جدید به همراه دفترچه‌ها و پاسخ‌نامه کنکور یوم، اپلیکیشن تولید کردیم که با گرفتن یک عکس با کیفیت از صفحه پاسخ‌برگ، کارنامه آزمون شما در چند ثانیه آماده می‌شود. این اپلیکیشن درصد شما در درس‌های مختلف را محاسبه می‌کند و با مقایسه میانگین درصدهای آزمون‌های قبلی، نمودار پیشرفت شما را رسم می‌کند. همین‌طور به شما می‌گوید که به چند درصد از تست‌های ساده، متوسط و دشوار پاسخ داده‌اید. در نهایت تشخیص می‌دهد که عملکرد شما در یک درس در هر یک از پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم به چه صورت بوده است. علاوه بر این در کارنامه شما مشخص شده که تست‌های هر یک از مباحث آن درس را به چه نحوی پاسخ داده‌اید. در آخرین ویرایش اپلیکیشن کنکور یوم امکانات مفید دیگری نیز اضافه شده است. از جمله فیلم‌های حل ویدیویی تک‌تک سؤالات با پاسخگویی برجسته‌ترین اساتید کنکور کشور که شما به صورت رایگان می‌توانید اگر در پاسخ به هر سؤال ابهامی داشتید به این فیلم‌ها مراجعه و رفع اشکال کنید.

۱۰ بسته کنکور یوم متناسب با تغییر رویکرد سازمان سنجش در طراحی تست‌های دشوار، چه تغییری کرده؟ آزمون‌های صفر و ۱۲۰ چرا اضافه شده است؟

در چاپ جدید بسته کنکور یوم، ۲ تغییر عمده داشتیم. اول این که با گردآوری تست‌های منتخب کنکورهای ۹۴، ۹۵، ۹۶ و ۹۷ یک آزمون مینا برای تعیین سطح شما ساختیم. کار این آزمون سنجش نیست؛ بلکه جنبه آموزشی آن غالب است. به کمک این آزمون که نام آن را آزمون ورودی گذاشتیم، به نقاط ضعف و قوت خود پی می‌برید و مانند یک آزمون تدارکاتی، آماده شرکت در آزمون‌های اصلی کنکور یوم می‌شوید. دوم این که به کمک توانمندترین طراحان سؤال کشور، آزمونی مشابه کنکور ۱۴۰۲ به نام آزمون ۱۲۰+۱ برایتان تألیف کردیم که با شرکت در آن، آخرین تغییرات کنکور و سبک سؤالات را دوباره تجربه کنید تا در جلسه کنکور غافلگیر نشوید. آزمون ۱۲۰+۱ می‌تواند آخرین حریف تمرینی شما باشد که از نظر سطح و ادبیات کنکور، شبیه‌ترین سؤالات را به کنکور اخیر دارد. این آزمون را به عنوان آزمون پایانی بسته کنکور یوم قرار دادیم تا در آن بتوانید تمام آنچه را که از آزمون‌های سراسری سال‌های گذشته آموختید، به کار ببندید.



• انحراف معیار داده‌های x_1, x_2, \dots, x_n برابر است با:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$$

• ضریب تغییرات داده‌های x_1, x_2, \dots, x_n برابر است با:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

اگر اعداد دسته اول را بصورت ۱، ۳، ۷، ۹ در نظر بگیریم، اعداد دسته دوم می‌باشند (توجه کنید که کوچک‌ترین عدد زوج بعد از ۱ و ۳، به ترتیب ۲ و ۴ و بزرگ‌ترین عدد زوج قبل از ۷ و ۹ به ترتیب ۶ و ۸ است). اکنون داریم:

الف - محاسبه ضریب تغییرات دسته اول:

$$\begin{cases} \bar{x}_1 = \frac{1+3+7+9}{4} = 5 \\ \sigma_1 = \sqrt{\frac{(1-5)^2 + (3-5)^2 + (7-5)^2 + (9-5)^2}{4}} = \sqrt{10} \\ (CV)_1 = \frac{\sigma_1}{\bar{x}_1} = \frac{\sqrt{10}}{5} \end{cases}$$

ب - محاسبه ضریب تغییرات دسته دوم:

$$\begin{cases} \bar{x}_2 = \frac{2+4+6+8}{4} = 5 \\ \sigma_2 = \sqrt{\frac{(2-5)^2 + (4-5)^2 + (6-5)^2 + (8-5)^2}{4}} = \sqrt{5} \\ (CV)_2 = \frac{\sigma_2}{\bar{x}_2} = \frac{\sqrt{5}}{5} \end{cases}$$

پس جواب عبارت است از:

$$\frac{(CV)_1}{(CV)_2} = \frac{\frac{\sqrt{10}}{5}}{\frac{\sqrt{5}}{5}} = \sqrt{2}$$

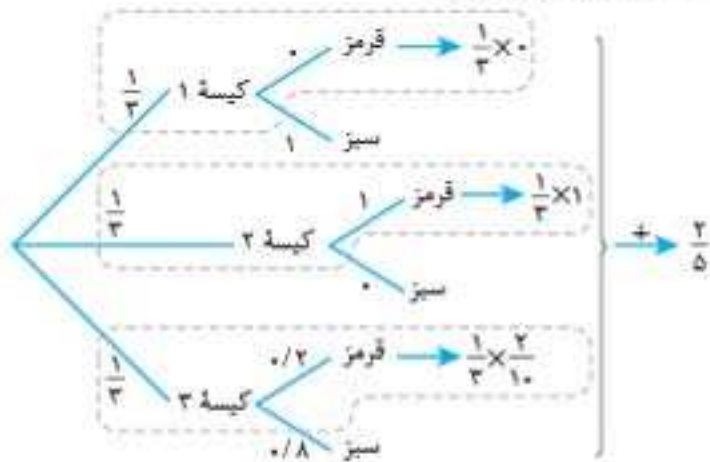
آمار و احتمال - فصل ۲ - قانون بیز

گزینه ۴۰

نقشه راه: احتمال انتخاب هر کیسه را برابر $\frac{1}{3}$ فرض می‌کنیم. به کمک

نمودار درختی، حالت‌هایی را که مهره انتخابی قرمز رنگ است، در نظر می‌گیریم و سپس احتمال حالت مطلوب را که انتخاب مهره از کیسه ۲ می‌باشد، می‌یابیم.

به کمک نمودار درختی داریم:



پس جواب برابر است با:

$$P(\text{مهره قرمز است} | \text{کیسه ۲}) = \frac{\frac{1}{3} \times \frac{1}{3}}{\frac{2}{3}} = \frac{1}{6}$$

هندسه ۱ - فصل ۲ - قضیه تالس

گزینه ۲۵

نقشه راه: ابتدا عمودهایی از G و F بر ضلع BC رسم می‌کنیم.

سپس در مثلث‌های BAC و BDE از قضیه تالس استفاده می‌کنیم.

می‌دانیم فضای نمونه پرتاب هم‌زمان دو تاس، دارای $6^2 = 36$ عضو است. اکنون شرط وجود دوریشه حقیقی متمایز را برای معادله درجه دوم داده شده می‌نویسیم:

$$\Delta > 0 \Rightarrow (-m)^2 - 4(1)(n) > 0 \Rightarrow m^2 > 4n$$

اگر اعداد روشده از تاس اول و دوم را به ترتیب m و n بنامیم، آن‌گاه زوج‌های مرتب (m, n)، که در نامساوی $m^2 > 4n$ صدق می‌کنند، عبارت‌اند از:

- (۳, ۱), (۳, ۲)
- (۴, ۱), (۴, ۲), (۴, ۳)
- (۵, ۱), (۵, ۲), (۵, ۳), (۵, ۴), (۵, ۵), (۵, ۶)
- (۶, ۱), (۶, ۲), (۶, ۳), (۶, ۴), (۶, ۵), (۶, ۶)

همان‌طور که ملاحظه می‌کنید، ۱۷ حالت مطلوب وجود دارد و احتمال موردنظر برابر با $\frac{17}{36}$ است، که متأسفانه جواب در بین گزینه‌ها دیده نمی‌شود.

حال اگر فرض کنیم یک بار دیگر، اعداد روشده از دو تاس اول و دوم را به ترتیب n و m بنامیم، آن‌گاه ۱۷ زوج مرتب دیگر، پیشامد مطلوب را تشکیل می‌دهند که عبارت‌اند از:

- (۱, ۳), (۲, ۳)
- (۱, ۴), (۲, ۴), (۳, ۴)
- (۱, ۵), (۲, ۵), (۳, ۵), (۴, ۵), (۵, ۵), (۶, ۵)
- (۱, ۶), (۲, ۶), (۳, ۶), (۴, ۶), (۵, ۶), (۶, ۶)

اما چهار حالت (۵, ۵), (۶, ۶), (۵, ۶), (۶, ۵) تکراری است و لذا $30 = 17 \times 2 - 4$ حالت مطلوب به دست می‌آید و احتمال موردنظر برابر با $\frac{30}{36} = \frac{5}{6}$ است. هر چند چنین مطلبی از صورت سؤال استنباط نمی‌شود.

نقدکنکور: جواب درست در بین گزینه‌ها نیست و کلید اولیه سازمان سنجش، گزینه «۳» است.

آمار و احتمال - فصل ۲ - احتمال شرطی

گزینه ۲۲

نقشه راه: ابتدا فرمول احتمال شرطی را می‌نویسیم و سپس از قانون

دمورگان کمک می‌گیریم. توجه کنید که ناسازگاری دو پیشامد A و B، احتمال رخ دادن اجتماع آن‌ها را به مجموع احتمال‌های دو پیشامد تبدیل می‌کند.

جعبه ابزار: قوانین دمورگان:

$$(A \cap B)' = A' \cup B'$$

$$(A \cup B)' = A' \cap B'$$

اگر A و B دو پیشامد ناسازگار از فضای نمونه S باشند، آن‌گاه:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

$$P(A') = 1 - P(A)$$

قضیه متمم:

$$P(B' | A') = \frac{P(B' \cap A')}{P(A')} = \frac{P((A \cup B)')}{P(A')}$$

$$= \frac{1 - P(A \cup B)}{1 - P(A)} = \frac{1 - [P(A) + P(B)]}{1 - \frac{1}{6}} = \frac{1 - (\frac{1}{6} + \frac{1}{4})}{\frac{5}{6}} = \frac{\frac{12}{6} - \frac{5}{6}}{\frac{5}{6}} = \frac{7}{5}$$

آمار و احتمال - فصل ۳ - ضریب تغییرات

گزینه ۳۰

نقشه راه: ابتدا در دسته اول، چهار عدد فرد یک‌رقمی را طوری در نظر

می‌گیریم که با توجه به خواسته سؤال، در دسته دوم، چهار عدد زوج تکریمی متمایز پدید آید: سپس به محاسبه ضریب تغییرات هر دو دسته می‌پردازیم.

جعبه ابزار: میانگین داده‌های x_1, x_2, \dots, x_n عبارت است از:

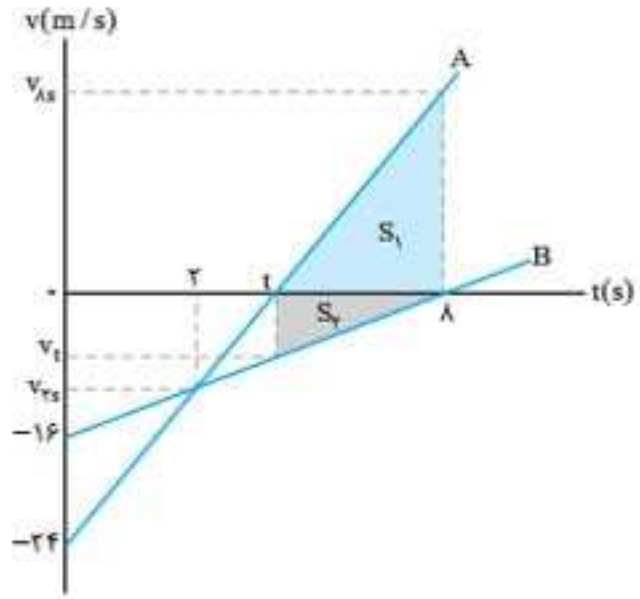
$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$



روش دوم

گام اول: در بازه زمانی t تا $8s$ متحرک A در جهت مثبت و متحرک B در جهت منفی حرکت کرده و بعد از $t = 8s$ متحرک B نیز در جهت مثبت حرکت می‌کند؛ بنابراین باید مسافت‌های طی شده متحرک‌ها $(S_1 + S_2)$ را در بازه t تا $8s$ حساب کنیم.

گام دوم: از تشابه دو مثلث با قاعده‌های $(-16 \text{ m/s تا } 0)$ و $(0 \text{ تا } v_{28})$ می‌توان سرعت متحرک‌ها در لحظه $t = 2s$ را حساب کرد:



$$\frac{v_{28}}{-16} = \frac{8-2}{8} \Rightarrow v_{28} = -12 \text{ m/s}$$

گام سوم: از تشابه دو مثلث با قاعده‌های $(0 \text{ تا } t)$ و $(2s \text{ تا } 0)$ داریم:

$$\frac{2}{t} = \frac{-24 - (-12)}{-24} \Rightarrow t = 4s$$

گام چهارم: از تشابه دو مثلث با قاعده‌های $(0 \text{ تا } v_t)$ و $(-16 \text{ تا } 0)$ داریم:

$$\frac{v_t}{-16} = \frac{8-t}{8} \quad t=4s \Rightarrow v_t = -8 \text{ m/s}$$

گام پنجم: از تشابه دو مثلث با قاعده‌های $(0 \text{ تا } t)$ و $(t \text{ تا } 8)$ داریم:

$$\frac{-24}{t} = \frac{v_{8s}}{t-8} \quad t=4s \Rightarrow v_{8s} = 24 \text{ m/s}$$

گام ششم: مساحت‌های S_1 و S_2 را حساب می‌کنیم:

$$\ell: S_1 + S_2 = \frac{24 \times 4}{2} + \frac{4 \times 8}{2} = 64 \text{ m}$$

دو متحرک 64 m از یکدیگر دور شده‌اند.

۴۹. گزینه ۲: دوازدهم - فصل ۲ - حرکت ماهواره

جعبه‌ابزار: ۱ رابطه تندی ماهواره:

$$v = \sqrt{\frac{GM_e}{r}} \Rightarrow v \propto \frac{1}{\sqrt{r}}$$

۲ رابطه دوره گردش ماهواره:

$$v = \frac{2\pi r}{T} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM_e}} \Rightarrow T^2 \propto r^3$$

۳ رابطه شتاب حرکت ماهواره:

$$a = \frac{v^2}{r} = r \left(\frac{4\pi^2}{T^2} \right)$$

$$a = g = \frac{GM_e}{r^2}$$

بررسی همه گزینه‌ها، گزینه ۱ نادرست: با توجه به رابطه $v \propto \frac{1}{\sqrt{r}}$

تندی ماهواره متناسب با وارون جذر فاصله ماهواره از مرکز زمین است.

گزینه ۲ درست: با توجه به رابطه $T^2 \propto r^3$ پس این گزینه درست است.

گزینه ۳ نادرست: با توجه به رابطه $a = g = \frac{GM_e}{r^2}$ شتاب حرکت

ماهواره متناسب با وارون مربع فاصله ماهواره از مرکز زمین است.

رشته ریاضی - سراسری ۱۴۰۲

گزینه ۴ نادرست: وزن ماهواره برابر با نیروی گرانشی است که زمین به آن وارد می‌کند.

$$W = F = \frac{GM_e m}{r^2}$$

بنابراین وزن ماهواره متناسب با وارون مربع فاصله ماهواره از مرکز زمین است.

۵۰. گزینه ۱: دوازدهم - فصل ۲ - تکانه

جعبه‌ابزار: رابطه نیروی خالص متوسط با تغییر تکانه:

$$\vec{F}_{av} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$$

گام اول: لحظه‌های $t_1 = 1s$ و $t_2 = 3s$ را در معادله تکانه قرار می‌دهیم و تغییر تکانه را حساب می‌کنیم:

$$\Delta \vec{p} = \vec{p}_2 - \vec{p}_1 = (3 \times 3 - 6) \vec{i} - (3 \times 1 - 6) \vec{i}$$

$$\Delta \vec{p} = (6 \text{ kg} \cdot \text{m/s}) \vec{i}$$

گام دوم: نیروی خالص متوسط را حساب می‌کنیم:

$$\vec{F}_{av} = \frac{6}{3-1} \vec{i} = (3 \text{ N}) \vec{i}$$

۵۱. گزینه ۳: دوازدهم - فصل ۲ - نیروی سطح

جعبه‌ابزار: ۱ قانون دوم نیوتون:

$$\vec{F}_{net} = m \vec{a}$$

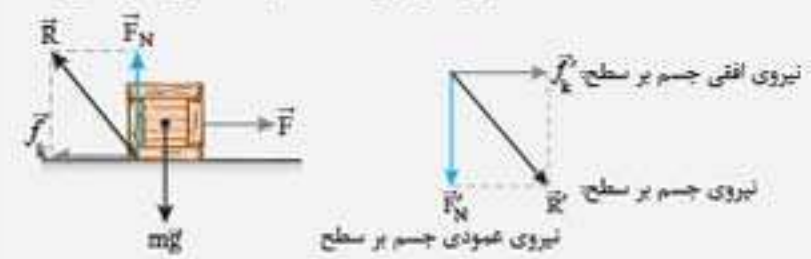
۲ اگر جسم در حال حرکت باشد، اصطکاک جنبشی داریم:

$$f_k = \mu_k F_N$$

۳ اندازه نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند برابر است با:

$$R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2}$$

$|R'| = |R|$ ⇒ اندازه نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند.



گام اول: با توجه به این که جسم در حال حرکت است، نیروی اصطکاک از نوع اصطکاک جنبشی است و آن را حساب می‌کنیم:

$$F_N = mg = 50 \text{ N}$$

$$f_k = \mu_k F_N = 0.4 \times 50 = 20 \text{ N}$$

گام دوم: از قانون دوم نیوتون شتاب جسم را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - f_k = ma$$

$$26 - 20 = 5a \Rightarrow a = 1.2 \text{ m/s}^2$$

گام سوم: اندازه نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند را محاسبه می‌کنیم:

$$\vec{R} = \vec{F}_N + \vec{f}_k$$

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} \Rightarrow R = \sqrt{50^2 + 20^2} = 10\sqrt{29} \text{ N}$$

نیروی جسم به سطح: $|R'| = |R| = 10\sqrt{29} \text{ N}$

۵۲. گزینه ۲: دوازدهم - فصل ۲ - نیروی مرکزگرا

جعبه‌ابزار: ۱ نیروی مرکزگرا:

$$F_{net} = m \frac{v^2}{r}$$

۲ در حرکت خودرو در پیچ جاده، نیروی اصطکاک ایستایی نیروی مرکزگرا را تأمین می‌کند.

$$F_{net} = f_s$$



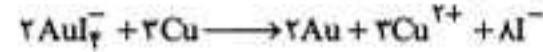
۱۰۰. گزینه ۱: شیمی ۳ - فصل ۲ - موازنه واکنش‌های اکسایش - کاهش، هر چهار عبارت درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: E° واکنش را حساب می‌کنیم. اگر مثبت باشد، یعنی واکنش به‌طور طبیعی پیش می‌رود:

$$E^{\circ}_{\text{واکنش}} = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آنود}} = 0.56 - 0.24 = 0.32 \text{ V} > 0$$

عبارت دوم: معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



۲ مول مس اکسید می‌شود و هر مول از آن، دو مول الکترون از دست داده و به Cu^{2+} تبدیل می‌شود؛ پس به ازای مصرف ۲ مول مس، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.

عبارت سوم: عدد اکسایش طلا در یون چند اتمی AuI^- برابر ۳+ است و کاهش یافته و به صفر می‌رسد؛ پس یون چند اتمی AuI^- نقش اکسنده را دارد.

عبارت چهارم: دقیقاً! $2 + 2 + 2 + 2 + 8 = 18$

تذکره: در مورد عبارت دوم: «تجربه + حس ششم» ما را به این نتیجه

می‌رساند که طراح تست عبارت دوم را درست در نظر گرفته است؛ اما این عبارت در صورت اندکی موشکافی، مشخص می‌شود که در واقع ایراد دارد. چرا؟

چون تعداد مول الکترون مبادله‌شده وابسته به مقدار موادی است که در واکنش مصرف می‌شود. مثلاً اگر ۶ مول فلز مس در این واکنش مصرف شده باشد، تعداد الکترون مبادله‌شده برابر ۱۲ مول خواهد بود.

پس لازم بود در عبارت دوم ذکر شود که به ازای تشکیل هر مول از ترکیب یونی تولید شده، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود تا عبارت دقیقاً درست باشد.

۱۰۱. گزینه ۴: شیمی ۳ - فصل ۳ - آنتالپی فروپاشی شبکه

آنتالپی فروپاشی d از آنتالپی فروپاشی b اندکی بیشتر است. از آن‌جا که با کمتر شدن شعاع یون‌ها (چه کاتیون و چه آنیون)، آنتالپی فروپاشی شبکه بیشتر می‌شود، با توجه به این که شعاع آنیون ترکیب b کوچک‌تر از شعاع آنیون ترکیب d است؛ پس فقط به یک شرط آنتالپی فروپاشی شبکه b می‌تواند بیشتر از d باشد؛ شعاع کاتیون ترکیب d باید کوچک‌تر از شعاع کاتیون ترکیب b باشد و حتی باید نسبت شعاع کاتیون d به کاتیون b کوچک‌تر از نسبت شعاع آنیون b به آنیون d باشد. به عبارت دیگر: نسبت شعاع کاتیون‌ها در $\frac{b}{d}$ ، باید بزرگ‌تر از شعاع آنیون‌ها در $\frac{b}{d}$ باشد.

۱۰۲. گزینه ۲: شیمی ۳ - فصل ۴ - مسائل تعادل

قسمت اول غلظت مولی هریک از سه گاز در لحظه تعادل را حساب می‌کنیم:

$$[\text{NOBr}] = \frac{66 \text{ mol}}{3 \text{ L}} = 22 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{NO}] = \frac{18 \text{ mol}}{3 \text{ L}} = 6 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{Br}_2] = \frac{24 \text{ mol}}{3 \text{ L}} = 8 \text{ mol.L}^{-1}$$

حالا غلظت‌های تعادلی را در رابطه ثابت تعادل جای‌گذاری می‌کنیم:

$$K = \frac{(6/2)^2}{(22/2)^2 \times 8} = 20 \text{ L.mol}^{-1}$$

رشته ریاضی - سراسری ۱۴۰۲

قسمت دوم اگر مقدار آغازی Br_2 را x مول در نظر بگیریم، با توجه به این که ۴۰٪ مقدار آغازی Br_2 در حالت تعادل باقی‌مانده است، می‌توان نوشت:

$$0.4x = \frac{24}{160} \Rightarrow x = 0.375 \text{ mol Br}_2$$

۱۰۳. گزینه ۳: شیمی ۳ - فصل ۴ - گاز پیروژن - فسفر سفید - طیف‌سنجی

در دمای اتاق، گاز H_2 با O_2 در هوا بدون جرقه و کاتالیزگر وارد واکنش نمی‌شود؛ اما اگر فسفر سفید را در معرض تماس با هوا قرار دهیم، فسفر سفید با اکسیژن هوا وارد واکنش شده و خواهد سوخت.

۱۰۴. گزینه ۲: شیمی ۳ - فصل ۴ - واکنش‌های تعادلی و عوامل مؤثر بر آن - اصل لوشاتلیه

به جز مورد چهارم، بقیه تغییرهای ایجادشده موجب پیشرفت واکنش در جهت تولید فراورده‌ها می‌شود.

بررسی همه موارد:

مورد اول: افزایش فشار موجب جابه‌جایی تعادل به سمت تعداد مول گازی کمتر یعنی در جهت رفت شده و مقدار فراورده CH_3OH را افزایش می‌دهد.

مورد دوم: خارج کردن مقداری از CH_3OH از ظرف واکنش، موجب جابه‌جایی تعادل در جهت رفت می‌شود و بخشی از CH_3OH خارج‌شده از ظرف را جبران می‌کند. البته در تعادل جدید، مقدار فراورده کمتر از تعادل اولیه خواهد بود؛ اما به هر حال، تغییر ایجادشده موجب پیشرفت واکنش در جهت افزایش مقدار فراورده می‌شود.

مورد سوم: با کاهش دما واکنش در جهت تولید گرما یعنی در جهت رفت پیشرفت کرده و مقدار فراورده بیشتر می‌شود.

مورد چهارم: خارج کردن بخشی از H_2 و CO از ظرف واکنش، موجب جابه‌جایی تعادل در جهت برگشت و کاهش مقدار فراورده می‌شود.

مورد پنجم: تزریق CO به ظرف واکنش هم موجب پیشرفت واکنش در جهت رفت و افزایش مقدار فراورده می‌شود.

توجه: مورد چهارم کمی کژتابی دارد، زیرا با خارج کردن مقداری از متانول از ظرف واکنش، تعادل در جهت رفت پیشرفت می‌کند، اما این اقدام باعث کمتر شدن مقدار متانول در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه می‌شود.

برای رفع ایراد، طراح تست می‌توانست به جای مطرح کردن پیشرفت واکنش در جهت افزایش مقدار فراورده، صحبت از جابه‌جایی تعادل در جهت رفت کند.

۱۰۵. گزینه ۱: شیمی ۳ - فصل ۳ - مقایسه شعاع یون‌ها

در محدوده کنتور و در میان یون‌های با شمار الکترون‌های برابر، همیشه آنیون‌ها بزرگ‌تر از کاتیون‌ها بوده و با افزایش مقدار بار کاتیون و آنیون، شعاع یونی به ترتیب کوچک‌تر و بزرگ‌تر می‌شود؛ پس:

$$\text{مقایسه شعاع یونی: } S^{2-} > Cl^- > K^+ > Ca^{2+}$$

توجه: آرایش الکترونی هر چهار یون S^{2-} ، Cl^- ، K^+ ، Ca^{2+} عین هم است؛ اما تعداد پروتون آن‌ها، به ترتیب ۱۶، ۱۷، ۱۹ و ۲۰ است. وجود پروتون‌های بیشتر در هسته، موجب کشیده‌شدن لایه‌های الکترونی به سمت هسته و کوچک‌تر شدن شعاع می‌شود.