

حوزه تربیت و یادگیری علوم سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، بر اساس وظایف سازمانی و ملی خود، که برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی و بقیه بسته آموزشی است، و نیز به منظور اشاعه برنامه درسی و مراقبت از آن، مطالبه خود را در طراحی سؤالات فیزیک کنکور سراسری سال ۱۳۹۸ رشته‌های علوم تجربی و ریاضی فیزیک در زمستان ۱۳۹۷ برای سازمان سنجش به شرح ذیل ارسال نموده است:

توصیه‌های گروه فیزیک حوزه تربیت و یادگیری علوم سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، به سازمان سنجش آموزش کشور در طراحی سؤالات کنکور ۱۳۹۸

منابع سؤالات کنکور درس فیزیک:

الف) منبع سؤالات کنکور درس فیزیک برای رشته ریاضی فیزیک:

۱) کتاب فیزیک ۱/ رشته ریاضی فیزیک با کد ۱۱۰۲۰۹ سال ۱۳۹۵

۲) کتاب فیزیک ۲/ رشته ریاضی فیزیک با کد ۱۱۱۲۰۹ سال ۱۳۹۶

۳) کتاب فیزیک ۳/ رشته ریاضی فیزیک با کد ۱۱۲۲۰۹ سال ۱۳۹۷

ب) منبع سؤالات کنکور درس فیزیک برای رشته علوم تجربی:

۱) کتاب فیزیک ۱/ رشته علوم تجربی با کد ۱۱۰۲۱۴ سال ۱۳۹۵

۲) کتاب فیزیک ۲/ رشته علوم تجربی با کد ۱۱۱۲۴۴ سال ۱۳۹۶

۳) کتاب فیزیک ۳/ رشته علوم تجربی با کد ۱۱۲۲۴۴ سال ۱۳۹۷

مواردی که باید در طراحی سؤالات کنکور کتاب‌های جدید فیزیک لحاظ شود:

الف) کلیه سؤالات بر اساس کتاب‌های درسی جدید که مبتنی بر برنامه درسی ملی طراحی و تألیف شده‌اند، طراحی شود، به طوری که جدید و نو بودن سؤالات بر اساس رویکردها و محتوای کتاب‌های جدید کاملاً مشهود باشد. بدیهی است، انحراف از اهداف و رویکرد کتاب‌های درسی در طراحی سؤالات کنکور، راه را بر انحراف وسیع و ارائه مطالب غیرمرتبط با برنامه درسی باز می‌کند و دبیران، دانش‌آموزان و خانواده‌های آنها را دچار تشویش و نگرانی خواهد کرد.

ب) از تاریخ علم‌ها، پانویس‌ها، خوب است بدانیدها، نتیجه فعالیت‌های تحقیقی^۱، جدول‌ها، پیوست‌ها، واژه‌نامه‌ها و اطلاعات



نقد و بررسی سؤالات فیزیک کنکور سراسری نظام جدید

احمد احمدی و محمدرضا شریف‌زاده

اعضای شورای برنامه‌ریزی گروه فیزیک حوزه علوم تجربی سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

اشاره

هر سال کنکور سراسری به منظور گزینش دانشجو برای ادامه تحصیل در دانشگاه‌ها برگزار می‌شود. سؤالات کنکور روی نحوه آموزش، نگاه به آموزش، ارزشیابی کلاس درس، برنامه‌ریزی درس خواندن دانش‌آموزان، انتخاب مدرسه، معلم و ... تأثیر زیادی دارد که در بسیاری از موارد این تأثیر، اهداف آموزشی را به بیراهه می‌کشاند و مانع از رسیدن دانش‌آموزان به اهداف قصدشده و شایستگی‌های موردنظر در نظام تعلیم و تربیت رسمی کشور می‌شود. در بهترین شرایط، دانش‌آموزان فقط در حوزه دانش و سه سطح دانش، کاربرد و استدلال با هم رقابت می‌کنند و چون هدف تقریباً همه دانش‌آموزان ورود به رشته موردنظر در دانشگاه موردها خود است، تمام هدف‌های مهارتی، نگرشی، تربیتی و ... گم می‌شود. البته کنکور سبب یک رقابت علمی فردی نیز می‌شود که اگرچه دانش‌آموزان را از کسب مهارت در کارهای گروهی و اجتماعی دور می‌کند. تلاش آنها را برای یادگیری درس افزایش می‌دهد. بنابراین سؤالات کنکور از حساسیت و اهمیت خاصی برخوردار است و باید حداکثر تطابق را با برنامه درسی (از جمله کتاب‌های درسی) داشته باشد.

کلیدواژه‌ها: کنکور، برنامه درسی، کتاب‌های درسی، بسته آموزشی، ارقام بامعنا، پوشش یکنواخت، رویکرد آموزشی، محدودیت‌های آموزشی، حدود پیشروی آموزش، محدوده بحث، اصطلاحات و نمادها، خطاها و لغزش‌های علمی

با توجه به مطالب بیان شده در مقدمه بالا، گروه فیزیک



کلیه سؤالات بر اساس کتاب‌های درسی جدید که مبتنی بر برنامه درسی ملی طراحی و تألیف شده‌اند، طراحی شده، به طوری که جدید و نو بودن سؤالات بر رویکردها و محتوای کتاب‌های جدید کاملاً مشهود باشد

به عبارت دیگر در طراحی و پاسخ‌دهی هر سؤال به این موضوع همانند کتاب‌های درسی توجه شود.

ح) با اینکه می‌توان با ترکیب مفاهیم فیزیکی آموزش داده‌شده در کتاب‌های فیزیک ۱، ۲ و ۳ با مفاهیم و ابزارهای ریاضی که دانش‌آموزان در مقاطع بعدی خود آموزش می‌گیرند، سطح بالاتری از فیزیک را تولید و از آن پرسش نمود، اما برنامه درسی کتاب‌های فیزیک، فقط دانش پیشینی ریاضی دانش‌آموزان را مدنظر قرار می‌دهد. فرارفتن از این محدودیت در پرسش‌های کنکور، آموزش فیزیک در مدارس را دچار چالش جدی می‌کند. مثلاً در بحث الکتروسیسته ساکن فیزیک ۲، مفاهیم در حدی ارائه شده‌اند که هنوز دانش‌آموز، هندسه تحلیلی سال دوازدهم را نمی‌داند یا در بحث حرکت‌شناسی در کلاس دوازدهم، مباحث در حدی مطرح شده‌اند که هنوز دانش‌آموز بحث مشتق را نمی‌داند. ضروری است این محدودیت‌ها در طرح پرسش‌های کنکور رعایت شود.

خ) مثال‌ها، تمرین‌ها، بسیاری از فعالیت‌ها، آزمایش‌ها، پرسش‌ها و شکل‌های داخل هر فصل و همچنین پرسش‌ها و مسئله‌های پایان هر فصل، قابلیت بالایی برای طراحی یک سؤال مناسب چهارگزینه‌ای را دارند. لذا همکاران محترم سازمان سنجش با عنایت به این مهم، می‌توانند گام‌هایی مؤثر در جهت تقویت برنامه و کتاب درسی بردارند.

د) با توجه به اینکه درک مفهومی فیزیک اهمیت شایانی دارد از این‌رو بهتر است در کنار مسائل و پرسش‌های کمی، بر پرسش‌ها و سؤالات مفهومی نیز تأکید شود.

ذ) توزیع سؤالات در مباحث مختلف در هر آزمون، متناسب با حجم و تعداد مفاهیم همان مباحث در کتاب درسی باشد و نباید به هیچ‌یک از حوزه‌ها بیش از سهم آن حوزه در کتاب درسی پرداخته شود.

کنکور سراسری سال ۱۳۹۸ در روزهای ۱۴ و ۱۵ تیرماه این سال برگزار شد. ضمن تشکر از همکاران سازمان سنجش که در طراحی این سؤالات، زحمات فراوانی کشیده‌اند، گروه فیزیک سازمان پژوهش بر اساس وظایف ماهوی خود و با توجه به اهمیت برگزاری اولین دوره کنکور نظام جدید (نظام ۳-۶-۳)، نقد و بررسی سؤالات فیزیک آن را انجام داده که نتیجه آن به شرح ذیل است:

نقاط قوت

۱. محدوده طراحی سؤالات بر اساس کتاب‌های درسی جدید تا حد قابل قبولی رعایت شده است.
۲. سطح دشواری سؤالات به شکل منطقی متناسب با سطح آموزشی مورد انتظار در کتاب‌های درسی است.
۳. تعداد سؤالات مشابه با تمرین‌ها یا مثال‌های کتاب درسی

و داده‌های ریز و جزئی تصاویر، که دور از هدف اصلی تصویرند، و نیز داده‌های مندرج در برخی از پرسش‌ها و مسائل که به ذهن سپردن آن‌ها ضرورتی ندارد، سؤالی طراحی نشود.

پ) در بسیاری از قسمت‌های کتاب‌های نونگاشت فیزیک، محدودیت‌هایی در آموزش و ارزشیابی بیان شده است که در طراحی سؤالات باید به کلیه این محدودیت‌ها توجه کرد. مثلاً در کتاب فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک، صفحه ۲۲ نوشته شده: «در این کتاب تنها سقوط آزاد بدون سرعت اولیه بررسی می‌شود.»

یعنی طراحی سؤال از سایر حالت‌های سقوط آزاد در بحث حرکت، متناسب با آموزش داده‌شده به دانش‌آموز نیست. یا مثلاً در صفحه ۳۴ کتاب فیزیک ۳ نوشته شده است:

«بررسی حالت‌هایی که نیروها هم‌راستا یا عمود بر هم نیستند خارج از برنامه درسی این کتاب است و نباید مورد ارزشیابی قرار گیرد.»

بنابراین کلیه حالت‌هایی که در آن‌ها نیاز به تجزیه بردار است، کنار گذاشته می‌شود و یا در فیزیک ۲ رشته ریاضی فیزیک، صفحه ۷۲ نوشته شده:

«حل مدارهای چندحلقه‌ای که در حلقه‌های مختلف از باتری استفاده می‌شود، و همچنین سایر به هم بستن‌های مقاومت‌ها به غیر از به هم بستن متوالی و موازی، جزء برنامه درسی این کتاب نبوده و نباید در آموزش و ارزشیابی‌ها مدنظر قرار گیرد.»

و...
ت) مقدار همه ثابت‌های فیزیکی موردنیاز در طراحی سؤالات داده شود. همچنین در طراحی سؤالات، از واژه‌ها و اصطلاحات به کار گرفته‌شده در کتاب‌های نونگاشت استفاده شود.

ث) در طراحی سؤالات، به گونه‌ای عمل شود که رسیدن به پاسخ در مدت‌زمان متعارف که برای پاسخ دادن به یک سؤال تستی منظور می‌شود مبتنی بر دانستن نکته‌های کنکوری خاص و پرسش‌های کلیشه‌ای و معروف نباشد.

ج) در طراحی سؤالات، به حدود پیشروی آموزش در هر موضوع از کتاب درسی توجه شود. مثلاً اگر چه در کتاب فیزیک ۱، در بحث گرماسنجی، در مورد تعادل گرمایی بحث شده است، اما هرگز در این کتاب مسائل تعادل گرمایی که در آن پیش از حل مسئله معلوم نیست همه یا بخشی از مواد شرکت‌کننده در تبادل گرمایی تغییر فاز می‌دهند یا نه، مورد بحث و بررسی قرار نگرفته است. پرسش از چنین مسائلی سبب توسعه و گسترش مفاهیم به خارج از چارچوب اهداف برنامه درسی تعیین شده در درس فیزیک می‌شود.

چ) اگر چه رعایت تعداد ارقام بامعنا توسط دانش‌آموزان الزامی نیست اما مؤلفان کتاب‌های درسی و طراحان سؤال کنکور بهتر است آن را رعایت کنند و در ارائه داده‌ها و نتایج آن‌ها در هر سؤال به تعداد ارقام بامعنا توجه شود. یعنی اگر پاسخ سؤال با سه رقم بامعنا باید داده شود، با دو رقم یا چهار رقم داده نشود.

(در مباحث مشترک با کتاب‌های نظام قدیم) قابل ملاحظه است.

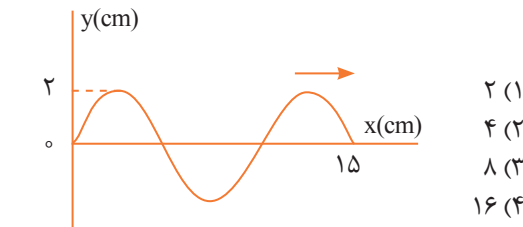
نقاط ضعف

با توجه به آنکه سؤالات کنکور سراسری خط مشی آموزشی در کلاس‌های درس را تعیین می‌کند و اثرات آن بر همه قسمت‌های آموزش انکارناپذیر است، با اذعان به محاسن آزمون، برخی نواقص و مشکلات سؤال‌های آزمون را به شرح ذیل اعلام می‌نماید:

۱. عدم پوشش یکنواخت فصل‌ها و مفاهیم مطرح‌شده در کتاب‌های درسی جدید

الف) در آزمون فیزیک رشته ریاضی، از فصل ۱ فیزیک ۱، اثر دوپلر، تداخل امواج، شدت صوت، معادله نوسان هماهنگ ساده و ... سؤالی طراحی نشده است در حالی که در سؤال ۱۷۰ و ۱۷۱ رشته ریاضی از یک مفهوم دو بار سؤال طراحی شده است.

۱۷۰- شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده‌شده‌ای حرکت می‌کند. اگر نیروی کشش ریسمان 80N و چگالی خطی (جرم واحد طول) آن $\frac{2}{m}\text{kg}$ باشد، هر یک از ذرات ریسمان در مدت 0.1s مسافت چند سانتی‌متر را طی می‌کنند؟



۱۷۱- چگالی خطی جرم (جرم واحد طول) در یک سیم که در ساز موسیقی به کار رفته $2 \times 10^{-2} \frac{\text{kg}}{\text{m}}$ است و این سیم بین دو نقطه با نیروی 250N کشیده شده است. اگر بسامد صوت حاصل از ساز $312/5\text{ Hz}$ باشد، طول موج ایجاد شده در آن چند متر است؟

- (۱) 0.50
- (۲) 0.75
- (۳) 0.80
- (۴) 1.25

ب) تعداد سؤالات طراحی‌شده از فصل ۱ و ۲ فیزیک ۳ رشته ریاضی که تنها ۳۸ درصد از حجم کتاب است، ۱۰ سؤال و برای بقیه کتاب که حدود ۶۲ درصد از کتاب است نیز ۱۰ سؤال است. این نوع توزیع سؤال، این پیام را به دبیران محترم می‌دهد که به مباحث مکانیک به‌طور متفاوت و ویژه بپردازند که این مغایر

برنامه درسی است. پ) در طراحی سؤالات، به مفاهیم جدید آورده‌شده در کتاب‌های درسی کم‌توجهی شده است. در آزمون رشته ریاضی دو سؤال ضعیف از مفاهیم جدید آمده است (۱۸۳ و ۲۰۰) و در رشته تجربی فقط یک سؤال (۲۳۱) آمده است که پیام مناسبی به جامعه دبیران و دانش‌آموزان نمی‌رساند.

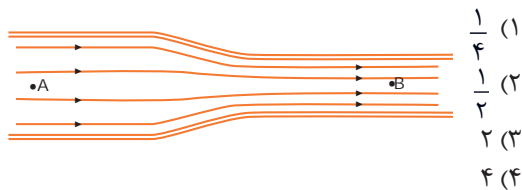
۱۸۳- ترمیستور چیست؟

- (۱) نوعی دیود است که حساس به نور و گرما است.
- (۲) نوعی دیود است که به‌عنوان دماسنج استفاده می‌شود.
- (۳) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، تقریباً صفر است.
- (۴) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، با مقاومت‌های الکتریکی معمولی متفاوت است.

۲۰۰- نقطه ذوب طلا:

- (۱) فقط در مقیاس نانودره خیلی کاهش می‌یابد.
- (۲) فقط در مقیاس نانودره خیلی افزایش می‌یابد.
- (۳) هم در مقیاس نانودره و هم در مقیاس نانولایه خیلی کاهش می‌یابد.
- (۴) هم در مقیاس نانودره و هم در مقیاس نانولایه خیلی افزایش می‌یابد.

۲۳۱- در شکل زیر، آب به‌صورت پیوسته در لوله جاری است. اگر قطر مقطع بزرگ دو برابر قطر مقطع کوچک باشد، تندی حرکت آب در نقطه A چند برابر سرعت در نقطه B است؟



ت) بخش عمده‌ای از حجم کتاب‌های جدید به مفاهیم و کاربردها پرداخته و از آموزش سنتی (پرسش‌های کمیت‌محور) فاصله گرفته است. این مباحث ظرفیت بالایی برای طراحی سؤال‌های مفهومی غیر کمی دارند. در آزمون‌های برگزار شده حضور این نوع سؤالات کم‌رنگ است (مانند: بازتاب و شکست، جبهه‌های موج، پراش، سراب، همرفت، تابش، اثر گلخانه‌ای، موج صوتی و...) و همچنان بر طیف سؤالات عملیاتی و کمی تأکید زیادی شده است.

در طراحی سؤالات، به مفاهیم جدید آورده‌شده در کتاب‌های درسی کم‌توجهی شده است





تندی کمیته
زده‌ای است
و نمی‌تواند
چندبرابر
سرعت باشد
که کمیته
برداری است

۱۶۵- مطابق شکل زیر، سه توپ مشابه از بالای ساختمانی، از یک نقطه با سرعت یکسان پرتاب می‌شوند. اگر کار نیروی وزن روی سه توپ از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین W_1 ، W_2 و W_3 باشد، کدام رابطه درست است؟



- (۱) $W_1 = W_2 = W_3$
- (۲) $W_2 > W_1 > W_3$
- (۳) $W_3 < W_2 < W_1$
- (۴) $W_2 = W_3 > W_1$

ث) در سؤال ۱۷۳ رشته ریاضی، باید «اندازه سرعت» یا «تندی» آورده می‌شد.

۱۷۳- نوسانگری به جرم 100g به انتهای فنری که ثابت آن 40N/m است، بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر انرژی مکانیکی نوسانگر 8mJ باشد، لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل کشسانی آن است، سرعت آن چند متر مربع بر ثانیه است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{10}$
- (۲) $\frac{\sqrt{2}}{5}$
- (۳) $10\sqrt{2}$
- (۴) $20\sqrt{2}$

ج) استفاده از نماد نادرست برای جابه‌جایی در سؤال ۲۱۳ رشته تجربی. این نماد در کتاب درسی و در هیچ کتاب دیگری به کار نرفته است (در کتاب درسی از نماد $\vec{d} = (\Delta x)\vec{i}$ استفاده شده است).

۲۱۳- نیروی $\vec{F} = (30\text{N})\vec{i} + (40\text{N})\vec{j}$ به جسمی به جرم 5kg وارد می‌شود و آن را روی سطح افقی به اندازه $\Delta x = (6\text{m})\vec{i}$ جابه‌جا می‌کند. کار نیروی \vec{F} در این جابه‌جایی چند ژول است؟

- (۱) ۱۸۰
- (۲) ۲۴۰
- (۳) ۳۰۰
- (۴) ۴۲۰

۲. عدم رعایت برخی اصطلاحات و نمادهای به‌کاررفته در کتاب‌های درسی

الف) استفاده از واژه ناآشنای «باسکول» به جای «ترازوی فنری» در سؤال ۱۶۳ رشته ریاضی

۱۶۳- در کف یک آسانسور باسکولی نصب شده است. در یک حرکت، باسکول وزن شخص را بیش از حالت سکون نشان داده است. آن حرکت چگونه است؟

- (۱) الزاماً تندشونده به طرف بالا
- (۲) الزاماً تندشونده به طرف پایین
- (۳) تندشونده به طرف بالا یا کندشونده به طرف پایین
- (۴) کندشونده به طرف بالا یا تندشونده به طرف پایین

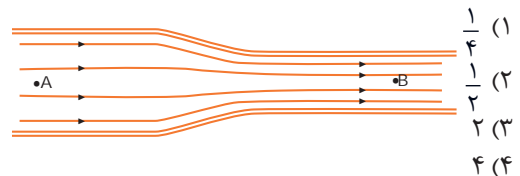
ب) استفاده از واژه «کمیت فرعی» در سؤال ۲۳۴ رشته تجربی (این اصطلاح در کتاب درسی جدید وجود ندارد. می‌توانستیم سؤال را به این شکل مطرح کنیم؛ در کدام یک از موارد زیر، یکای همه کمیت‌ها، فرعی است؟)

۲۳۴- در کدام یک از موارد زیر، همه کمیت‌ها فرعی هستند؟

- (۱) جرم، زمان، فشار
- (۲) چگالی، تندی، انرژی
- (۳) چگالی، جریان الکتریکی، حجم
- (۴) شدت روشنایی، مقدار ماده، زمان

پ) استفاده نابه‌جا از واژه «سرعت» در سؤال ۲۳۱ رشته تجربی (تندی کمیته نرده‌ای است و نمی‌تواند چندبرابر سرعت باشد که کمیته برداری است).

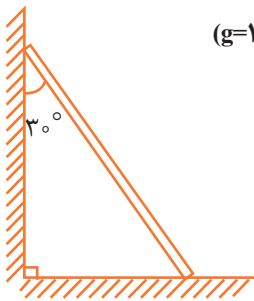
۲۳۱- در شکل زیر، آب به‌صورت پیوسته در لوله جاری است. اگر قطر مقطع بزرگ دو برابر قطر مقطع کوچک باشد، تندی حرکت آب در نقطه A چند برابر سرعت در نقطه B است؟



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

ت) در سؤال ۱۶۵ رشته ریاضی، گفته شده که «سرعت» همه توپ‌ها یکسان است که منظور در این‌جا «تندی» یا «اندازه سرعت» بوده است.

سؤال ۱۶۱
رشته ریاضی؛
در این سؤال
شرط تعادل
گشتاور نیروها
با توجه به
زاویه داده شده
تأمین نمی شود



نیوتون است؟ ($g=10\text{N/kg}$)

- (۱) ۴۰۰
 (۲) ۵۰۰
 (۳) ۶۰۰
 (۴) $250\sqrt{3}$

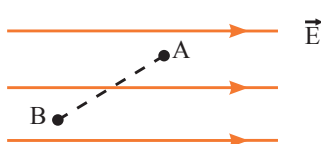
(ب) در سؤال ۲۱۲ رشته تجربی، نوع توان خواسته شده مشخص نیست و این در حالی است که در گزینه های داده شده هم توان ورودی وجود دارد و هم توان خروجی (به سازمان سنجش پیشنهاد شد برای اینکه حقی از دانش آموزان ضایع نشود هر دو گزینه پذیرفته شوند).

۲۱۲- یک پمپ آب در هر ساعت ۲۵۲ تن آب را تا ارتفاع ۱۲ متر بالا می کشد. اگر بازده پمپ ۸۰ درصد باشد، توان پمپ چند کیلووات است؟ ($g=10\text{m/s}^2$)

- (۱) ۷/۵
 (۲) ۸
 (۳) ۸/۴
 (۴) ۱۰/۵

(پ) در سؤال ۱۷۸ رشته ریاضی؛ تغییر کمیت انرژی پتانسیل به معنی $\Delta U = U_B - U_A$ است. با این فرض، دانش آموز به پاسخ $V_B = 20\text{V}$ می رسد. بنابراین با توجه به شکل باید در صورت سؤال به جای عبارت «انرژی پتانسیل الکتریکی آن ۵mJ تغییر می کند»، عبارت «اندازه تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن ۵mJ می شود» می آمد تا منظور طراح سؤال برای انتخاب گزینه $V_B = 220\text{V}$ تأمین شود (به سازمان سنجش پیشنهاد شد برای اینکه حقی از دانش آموزان ضایع نشود هر دو گزینه ۱ و ۴ پذیرفته شوند).

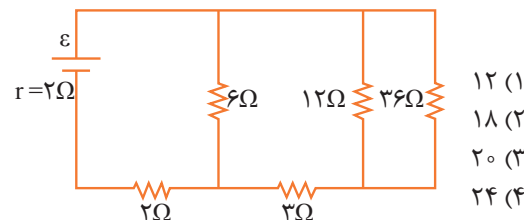
۱۷۸- در شکل زیر، بار الکتریکی $q=50\mu\text{C}$ از نقطه A به پتانسیل الکتریکی 120V ولت به نقطه B می رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن ۵mJ تغییر می کند. پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟



- (۱) ۲۰
 (۲) ۱۱۰
 (۳) ۱۳۰
 (۴) ۲۲۰

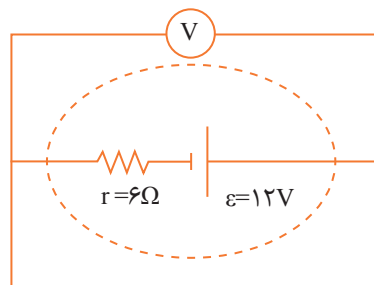
(چ) استفاده نادرست از نماد شکلی منبع واقعی در سؤال های ۲۲۴، ۲۲۵ و ۲۲۶ رشته علوم تجربی (نمادهای به کاررفته مربوط به نظام قدیم است. در کتاب های درسی جدید مشابه نماد به کاررفته در سؤال ۱۸۶ رشته ریاضی فیزیک استفاده شده است).

۲۲۵- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومتی که بیشترین توان در آن تلف می شود، ۱۲ ولت است. ϵ چند ولت است؟



- (۱) ۱۲
 (۲) ۱۸
 (۳) ۲۰
 (۴) ۲۴

۱۸۶- در مدار زیر، ولت سنج چند ولت را نشان می دهد؟



- (۱) صفر
 (۲) ۲
 (۳) ۶
 (۴) ۱۲

(ح) یکای لیتر در سؤال های ۱۹۵ و ۱۹۷ رشته ریاضی به ترتیب به صورت Lit و lیت نشان داده شده است و این در حالی است که در کتاب جدید از نماد L استفاده شده است.

۳. خطاها و لغزش های علمی در سؤالات

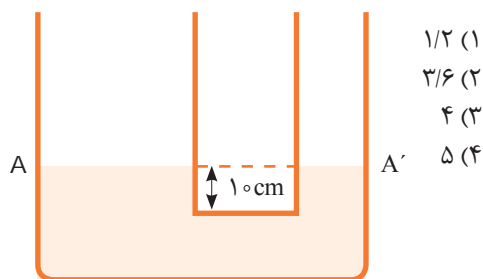
(الف) سؤال ۱۶۱ رشته ریاضی؛ در این سؤال شرط تعادل گشتاور نیروها با توجه به زاویه داده شده تأمین نمی شود. گشتاور دورنسو و گشتاور برونسو نسبت به پای نردبان به ترتیب $15\sqrt{3}L$ و $100L$ می شود که در آن L طول نردبان است. با توجه به اینکه نردبان در شرایط غیرمتعادل قرار دارد، حل آن فراتر از مفاهیم مطرح شده در فیزیک ۳ است.

۱۶۱- نردبانی همگن به جرم 40kg مطابق شکل زیر، روی دیوار قائمی با اصطکاک ناچیز قرار دارد. اگر نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می کند، 300N باشد، نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می کند، چند

ت) در سؤال ۲۳۰ علوم تجربی، بیان صورت سؤال منجر به دو نوع برداشت با پاسخ‌های متفاوت می‌شود. اگر ارتفاع ۵cm را به‌عنوان کل ارتفاع ستون نفت در لوله سمت چپ بگیریم به پاسخ ۳/۶cm می‌رسیم، اما اگر ارتفاع ۵cm را نسبت به سطح نشان داده شده AA' بگیریم به پاسخ ۳/۹cm می‌رسیم.

۲۳۰- در دو لوله استوانه‌ای مربوط به هم تا سطح AA' آب وجود دارد و قطر قاعده یکی از استوانه‌ها ۳ برابر قطر قاعده استوانه دیگر است. اگر از لوله سمت چپ تا ارتفاع ۵ سانتی‌متر نفت اضافه کنیم، آب در لوله باریک چند سانتی‌متر نسبت به حالت اول بالا می‌رود؟

($\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ gr/cm}^3$ و $g = 10 \text{ m/s}^2$ و $\rho_{\text{نفت}} = 0.8 \text{ gr/cm}^3$)



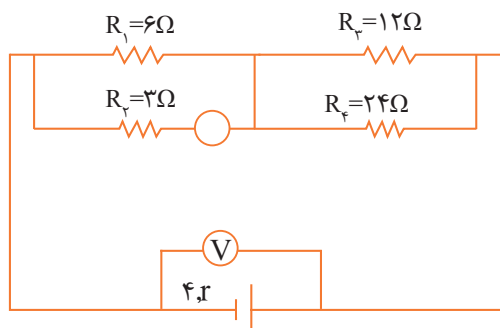
- ۱/۲ (۱)
- ۳/۶ (۲)
- ۴ (۳)
- ۵ (۴)

- (۱) $1/6 \times 10^2$
- (۲) 4×10^2
- (۳) $1/6 \times 10^3$
- (۴) 4×10^3

ح) در سؤال ۲۲۴ رشته تجربی بهتر بود به آرمانی بودن آمپرسنج و ولت‌سنج اشاره می‌شد.

۲۲۴- در مدار زیر، اگر به جای مقاومت ۳ اهمی، مقاومت ۶ اهمی قرار دهیم، اعدادی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟

- (۱) افزایش - کاهش
- (۲) کاهش - افزایش
- (۳) کاهش - کاهش
- (۴) افزایش - افزایش



خ) در سؤال ۲۱۸ رشته علوم تجربی، موارد تعارض باید از جنس پدیده‌های فیزیکی مانند پدیده فوتوالکتریک، طیف خطی گازها، ... باشند نه نظریه‌های فیزیکی مانند نظریه مکانیک نیوتونی یا نظریه الکترومغناطیسی ماکسول که هر کدام بخش‌هایی از فیزیک کلاسیک محسوب می‌شوند.

۲۱۸- کدام یک از موارد زیر، با فیزیک کلاسیک قابل توجیه نیستند؟

- (۱) مکانیک نیوتونی و پدیده فوتوالکتریک
- (۲) پدیده فوتوالکتریک و طیف خطی
- (۳) لیزر و نظریه الکترومغناطیسی ماکسول
- (۴) نظریه الکترومغناطیسی ماکسول و طیف خطی

۴- عدم رعایت ارقام با معنا در متن سؤال‌ها و پاسخ‌گزینیه‌ها

الف) در سؤال ۲۳۵ رشته علوم تجربی، تعداد رقم‌های با معنای داده‌شده برای کل داده‌ها، دو رقم است. بر این اساس

ج) در سؤال ۲۰۰ رشته ریاضی فیزیک، در کتاب درسی نه تنها نامی از نانولایه‌های طلا برده نشده، بلکه به کاهش خیلی زیاد دمای ذوب نانولایه‌های طلا نیز اشاره نشده و صرفاً گفته شده است که ویژگی‌های فیزیکی نانولایه‌ها تغییر می‌کند. تعمیم داده شده در گزینه ۳، تلقی طراح از متن کتاب درسی بوده است.

۲۰۰- نقطه ذوب طلا:

- (۱) فقط در مقیاس نانوذره خیلی کاهش می‌یابد.
- (۲) فقط در مقیاس نانوذره خیلی افزایش می‌یابد.
- (۳) هم در مقیاس نانوذره و هم در مقیاس نانولایه خیلی کاهش می‌یابد.
- (۴) هم در مقیاس نانوذره و هم در مقیاس نانولایه خیلی افزایش می‌یابد.

چ) در سؤال ۱۹۱ رشته ریاضی فیزیک؛ فشار خواسته شده، مربوط به درس علوم تجربی سال نهم دوره متوسطه اول است. در حالی که در کتاب‌های درسی فیزیک هر دو نظام آموزشی قدیم و جدید، تنها فشار شاه‌ها مورد بحث است. بنابراین سؤال با اهداف کتاب‌های فیزیک دوره دوم متوسطه همخوانی ندارد.

۱۹۱- مکعب فلزی توپری به ابعاد $5 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$ و چگالی 8 gr/cm^3 از طرف یکی از وجه‌هایش روی سطح



در کتاب درسی نه تنها نامی از نانولایه‌های طلا برده نشده، بلکه به کاهش خیلی زیاد دمای ذوب نانولایه‌های طلا نیز اشاره نشده و صرفاً گفته شده است که ویژگی‌های فیزیکی نانولایه‌ها تغییر می‌کند



بنا به تصریح کتاب درسی (در مثال‌ها و زیرنویس) دانش آموز موظف به حفظ کردن این رشته‌ها نیست

$\Delta A = 0/18 \text{ cm}^2$ و $A_p = A_1 + \Delta A$ برابر با 50 cm^2 می‌شود. درست این است که در این سؤال شبیه مثال صفحه ۱۰۴ کتاب درسی فیزیک ۱ رشته ریاضی فیزیک، محاسبه مقدار ΔA خواسته می‌شد.

- (۱) ۷۵۰۰
- (۲) ۱۲۵۰۰
- (۳) ۱۵۰۰۰
- (۴) ۲۵۰۰۰

۵. سؤال خارج از محدوده کتاب درسی

در سؤال ۲۱۹ رشته علوم تجربی، از نام رشته‌های گسیلی هیدروژن، پرسش به عمل آمده است که بنا به تصریح کتاب درسی (در مثال‌ها و زیرنویس) دانش آموز موظف به حفظ کردن این رشته‌ها نیست. بنابراین پیشنهاد شد هر دو گزینه ۱ و ۲ به عنوان پاسخ درست منظور شود.

۲۳۵- ضریب انبساط طولی آلومینیوم $2/3 \times 10^{-5}$ است و روی یک ورقه تخت آلومینیومی، حفره دایره‌ای شکل ایجاد کرده‌ایم که مساحت آن در دمای صفر درجه سلسیوس 50 cm^2 است. اگر دمای ورقه را به آرامی به 80° درجه سلسیوس برسانیم، مساحت حفره چند سانتی متر مربع می‌شود؟

۲۱۹- در طیف گسیلی هیدروژن، کوتاه‌ترین طول موج گسیلی چند نانومتر است و این گسیل مربوط به کدام رشته است؟ $R = 0/01 \text{ (nm)}^{-1}$

- (۱) ۴۹/۸۱۶
- (۲) ۴۹/۹۰۸
- (۳) ۵۰/۰۹۲
- (۴) ۵۰/۱۸۴

- (۱) ۱۰۰ و بالمر
- (۲) ۱۰۰ و لیمان
- (۳) $\frac{400}{3}$ و بالمر
- (۴) $\frac{400}{3}$ و لیمان

(ب) در سؤال ۱۵۶ رشته ریاضی فیزیک؛ مقدار زمان با یک رقم بامعنا و مقدار سرعت متحرک که نتیجه محاسبه با این ارقام بامعناست با سه رقم بامعنا داده شده است.

۶. ویرایش علمی و ادبی سؤالات

به‌طور کلی ویرایش علمی و ادبی در طراحی سؤالات به‌طور جدی لحاظ نشده است. به‌عنوان نمونه چند مورد آورده شده است:

الف) استفاده از نماد k در سؤال ۲۲۵ رشته علوم تجربی برای کلون که باید با K نشان داده شود.
(ب) استفاده از V برای نشان دادن سرعت که باید با v نشان داده شود (در سؤال‌های ۲۰۶ و ۲۲۷ رشته علوم تجربی و سؤال‌های ۱۵۷ و ۱۵۸ رشته ریاضی فیزیک).

(پ) سؤال ۲۳۰ رشته علوم تجربی بهتر بود به‌صورت زیر ویرایش می‌شد:
در دو لوله استوانه‌ای متصل به هم، مطابق شکل زیر، تا سطح AA' آب وجود دارد. قطر دهانه لوله سمت چپ ۳ برابر قطر دهانه لوله سمت راست است. اگر در لوله سمت چپ آن قدر نفت بریزیم که ارتفاع ستون نفت 50 cm شود، آب در لوله سمت راست نسبت به سطح AA' چند سانتی متر بالا می‌رود؟
($\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ و $\rho_{\text{نفت}} = 0/8 \text{ g/cm}^3$ و $g = 10 \text{ m/s}^2$)
ت.

۱۵۶- متحرکی، بدون سرعت اولیه، در مبدأ زمان از مبدأ مکان روی محور X با شتاب ثابت به حرکت درآمده و در لحظه $t = 5 \text{ s}$ به مکان $x = -122/5 \text{ m}$ می‌رسد. بزرگی سرعت متحرک در این لحظه به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

- (۱) ۱۹/۶
- (۲) ۳۲/۴
- (۳) ۴۵/۰
- (۴) ۴۹/۰

(پ) در سؤال ۱۶۰ رشته ریاضی، مقدار جرم با یک رقم بامعنا داده شده است و مقدار نیرو، که نتیجه محاسبه با این ارقام بامعناست، با ۴ یا ۵ رقم بامعنا داده شده است.

۱۶۰- راننده خودرویی به جرم ۲ تن که با سرعت 36 km/h در یک مسیر مستقیم افقی در حرکت است، با دیدن مانعی ترمز می‌کند. بر اثر ترمز، خودرو با طی مسافت ۴ متر می‌ایستد. نیروی اصطکاک وارد شده بر خودرو چند نیوتون است؟

← پی‌نوشت

۱. البته فعالیت‌هایی که دانشی هستند یا به نتایج آزمایش می‌پردازند شامل این بند نمی‌شود.