آخرین تغییرات منطبق بر امتحانات نهایی ۱۴۰۳

فیزیک (۱) - پایه دهم تجربی

دانش‌آموزان عزیز با توجه به طراحی سوال از قسمت آزمایش کنیدهای کتاب درسی در امتحانات نهایی ۱۴۰۳ بهتر است این سوالات را که مربوط به قسمت آزمایش های کتاب می باشد را برای تسلط بهتر به سوالات امتحان نهایی مطالعه بفرمایید:

فصل اول

۱. با ابزارهای زیر چگونه می‌توان چگالی کلید درب منزل را به دست آورد؟ ترازو با دقت گرم ـ استوانه مدرج ـ مقداری آب ـ کلید

پاسخ: کلید را روی ترازو گذاشته و جرم آن را اندازه می‌گیریم، سپس استوانه مدرج را تا حجم V_1 پر از آب می‌کنیم و کلید را درون آن می‌اندازیم تا آب درون استوانه به حجم V_2 برسد. اختلاف V_2 از V_1 برابر حجم کلید است. $(V_2 - V_1)$ اکنون با توجه به رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ و داشتن جرم و حجم کلید، چگالی کلید به دست می‌آید.

۲. با یک آزمایش ساده نشان دهید سنگین بودن یک جسم دلیل بر فرو رفتن آن در آب نیست؟ عامل تعیین‌کننده فرو رفتن جسم در آب چیست؟

پاسخ: پرتقال با پوست را در ظرف پر آبی می‌گذاریم. به دلیل حفره‌های موجود در پوست پرتقال، چگالی آن کمتر از آب است و روی سطح آب شناور می‌ماند. اگر همین پرتقال را بدون پوست در آب قرار دهیم، با اینکه جرم کمتری دارد و سبک‌تر است اما ته‌نشین می‌شود زیرا کاهش حجم باعث افزایش چگالی آن شده است.

عامل تعیین‌کننده در فرو رفتن جسم در آب، چگالی جسم است. اگر چگالی جسم از آب بیشتر باشد، جسم در آب فرو رفته و ته‌نشین می‌شود.

۳. آزمایشی شرح دهید که به کمک آن بتوان تشخیص داد یک قطعه نقره، نقره خالص است یا خیر؟

پاسخ: ابتدا جرم قطعه را به کمک ترازو اندازه می‌گیریم. سپس استوانه مدرج را تا حجم V_1 از مایعی پر می‌کنیم و قطعه را درون آن قرار می‌دهیم. مایع تا حجم V_2 بالا می‌آید، حجم قطعه برابر $(V_2 - V_1)$ خواهد بود. اکنون به کمک رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ چگالی قطعه را محاسبه می‌کنیم. اگر چگالی قطعه با چگالی نقره خالص یکسان بود قطعه از نقره خالص است در غیر این صورت ناخالصی دارد.

فصل دوم

۴. آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان تراکم‌پذیری گازها و مایعات را مقایسه کرد؟

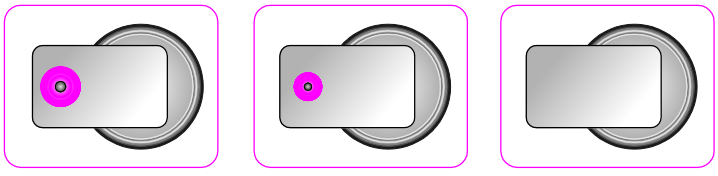
پاسخ: سرنگی را از هوا پر می‌کنیم و با انگشت دهانه آن را مسدود می‌کنیم. با فشار دادن پیستون سرنگ مشاهده می‌کنیم پیستون به جلو حرکت کرده و هوای درون سرنگ متراکم می‌شود پس گازها تراکم‌پذیرند. اکنون هوای درون سرنگ را کاملاً خالی کرده و آن را با مایعی پر می‌کنیم، با فشار دادن پیستون سرنگ نمی‌توان آن را جابه‌جا کرد. بنابراین مایعات تراکم‌ناپذیرند.

۵. تأثیر دما بر نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های یک مایع را با آزمایشی مناسب بررسی کنید.

پاسخ: دو قطره چکان را با روغن‌هایی با دمای متفاوت پر می‌کنیم. در هنگام خروج روغن از قطره چکان مشاهده می‌کنیم روغن با دمای کمتر قطره‌های بزرگتر و روغن با دمای بیشتر قطره‌های کوچکتری دارد. زیرا افزایش دما باعث کاهش نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع شده و قطرات کوچکتر می‌شوند.

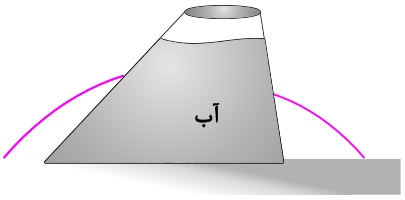
۶. آزمایشی که به کمک آن بتوان نیروی دگرچسبی را به صورت کمی برآورد کرد طراحی کنید.

پاسخ: یک لیوان را پر از آب می‌کنیم، یک کارت بانکی را طوری روی لبه آن قرار می‌دهیم تا تنها نیمی از آن با آب در تماس باشد. وزنه‌های چند گرمی را روی قسمتی از کارت که با آب در تماس نیست قرار می‌دهیم. چون نیروی جاذبه دگرچسبی بین مولکول‌های آب و کارت از نیروی وزن وزنه‌ها بیشتر است وزنه‌ها روی کارت باقی می‌مانند و کارت از آب جدا نمی‌شود. با افزودن وزنه‌های بیشتر مشاهده می‌کنیم کارت از روی لیوان می‌افتد. در حالتی که وزنه‌ای می‌خواهد کارت را از آب جدا کند و یک حالت تعادل وجود دارد، وزن وزنه مورد استفاده تقریباً برابر نیروی دگرچسبی آب و کارت بانکی است.



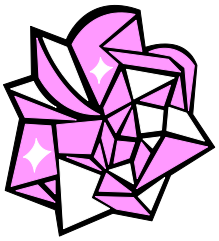
۷. آزمایشی طراحی و سپس اجرا کنید که به کمک آن بتوان نشان داد فشار در یک عمق معین از مایع به جهت‌گیری سطحی که فشار به آن وارد می‌شود بستگی ندارد.

پاسخ: ظرفی مطابق شکل در نظر می‌گیریم و دو سوراخ با عمق یکسان روی بدنه آن که جهت‌گیری سطح آن‌ها متفاوت است ایجاد کرده و ظرف را از آب پر می‌کنیم. مشاهده می‌کنیم شدت خروج آب در هر دو سوراخ برابر است. بنابراین فشار وارد شده از طرف مایع در هر دو وجه یکسان است.



۸. یک پوش برگ (فویل) آلومینیمی مچاله شده را در آب می‌اندازیم چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟

پاســخ : وقتی فویل را مچاله می‌کنیم مقداری هوا لابه‌لای آن محبوس شده و چگالی آن نسبت به چگالی آلومینیم خالص خیلی کاهش می‌یابد و حتی از آب هم کمتر می‌شود. در نتیجه روی آب شناور می‌ماند.



۹. یک پوش برگ (فویل) آلومینیمی را چندین بار روی هم تا کنید و آن را روی سطح آب قرار دهید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟

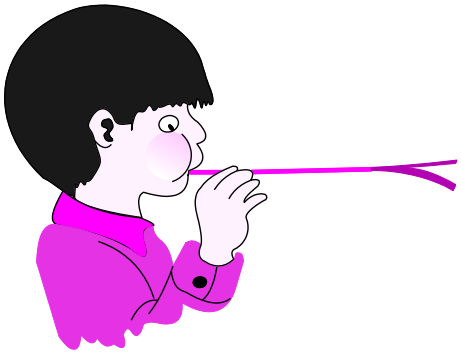
پاســخ : در این حالت هوایی بین لایه‌های پوش برگ محبوس نمی‌شود و چگالی آن همان چگالی آلومینیم $(\rho_{AL} = ۲۷۰۰\frac{kg}{m^۳})$ است که از چگالی آب بیشتر است و در نتیجه فویل تا شده ته‌نشین می‌شود.

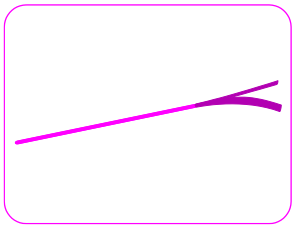
۱۰. با یک آزمایش ساده معادله پیوستگی در آب را بررسی کنید.

پاســخ : شیر آب را کمی باز می‌کنیم تا باریکه‌ای از آب ایجاد شود. مشاهده می‌کنیم باریکه آب با نزدیک شدن به زمین باریکتر می‌شود. علت این مطلب این است که با نزدیک شدن به زمین تندی آب افزایش یافته و طبق معادله پیوستگی (سطح مقطع جریان شاره و تندی شاره با هم نسبت وارون دارند.) سطح مقطع باید کاهش پیدا کند.

۱۱. آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان اصل برنولی را بررسی کرد.

پاســخ : دو نوار کاغذی را به انتهای نی نوشابه می‌چسبانیم وقتی در نی فوت می‌کنیم نوارهای کاغذی به طرف هم جذب می‌شوند. زیرا هنگامی که جریان تند هوا را از میان دو نوار عبور می‌کند طبق اصل برنولی فشار هوای بین دو نوار کاهش می‌یابد و فشار هوای اطراف نوارها بزرگتر از فشار هوای بین آن‌هاست. همین امر سبب می‌شود نوارها به سمت هم جذب شوند.

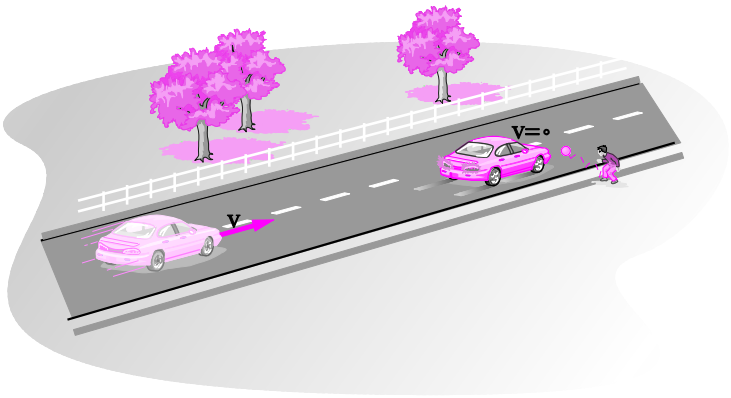




فصل سوم

۱۲. با یک آزمایش ساده نشان دهید که انرژی درونی معمولاً به صورت گرما ظاهر می‌شود.

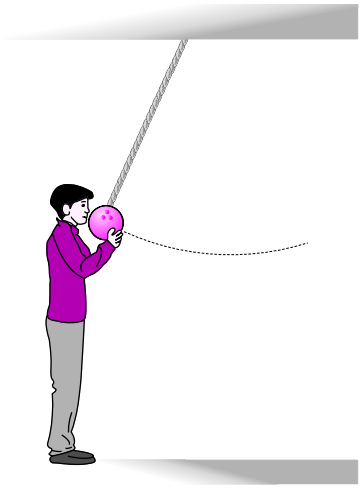
پاسخ: مطابق شکل وقتی خودرویی ترمز می‌گیرد کار نیروهایی که برخلاف جهت جابه‌جایی خودرو به آن وارد می‌شوند، انرژی جنبشی خودرو را کاهش می‌دهند که این انرژی طبق قانون پایستگی انرژی از بین نرفته و به صورت انرژی درونی در لاستیک و سطح جاده شده و باعث گرم شدن لاستیک‌ها و ایجاد خط ترمز روی جاده و همچنین دود کردن لاستیک‌ها می‌شود.



۱۳. آزمایشی را طراحی کنید که نشان دهد بخشی از انرژی مکانیکی یک جسم صرف غلبه بر نیروی مقاومت هوا می‌شود؟

پاسخ: یک گلوله را از سقف آویزان و دانش‌آموزی آن را از وضعیت تعادل خارج کرده و در برابر بینی خود گرفته و رها می‌کند.

گلوله پس از یک رفت و برگشت به بینی دانش‌آموز برخورد نمی‌کند. زیرا بخشی از انرژی مکانیکی اولیه گلوله که برابر با انرژی پتانسیل گرانشی آن است، (انرژی جنبشی اولیه صفر است زیرا گلوله را رها می‌کنیم.) توسط نیروی مقاومت هوا تلف می‌شود و انرژی مکانیکی کاهش می‌یابد. در نتیجه مطمئن خواهیم بود که تا ارتفاع کمی پایین‌تر از محل رها شدن بالا خواهد آمد.



فصل چهارم

۱۴. برای محاسبه ضریب انبساط حجمی گلیسیرین (یا هر مایعی) آزمایشی را بیان کنید.

پاسخ: ارلنی شیشه‌ای با گنجایش V_1 و ضریب انبساط طولی مشخص (α) را از گلیسیرین تا لبه پر کرده دمای اولیه θ_1 را اندازه می‌گیریم. سپس ارلن را درون ظرف پر از آب داغ گذاشته و دمای مجموعه را به θ_2 می‌رسانیم. حجم گلیسیرین سرریز شده را با استفاده از پیمانه مدرج اندازه می‌گیریم و به کمک رابطه زیر ضریب انبساط حجمی گلیسیرین (β) را می‌یابیم.

$$\text{حجم گلیسیرین سر ریز شده} = V_1\Delta\theta\,(\beta - 3\alpha)$$

۱۵. گرمای ویژه دو گوی فلزی با جرم یکسان ولی جنس‌های متفاوت را با طراحی آزمایش مقایسه کنید.

پاسخ: ظرفی حاوی آب را گرما می‌دهیم تا به دمای جوش آب برسد. حال دوگوی فلزی را داخل آن انداخته و پس از برقراری تعادل گرمایی، دوگوی را خارج کرده و روی ورقه پارافین می‌گذاریم. (این کار باعث می‌شود دمای اولیه دوگوی یکسان باشد.) هر گوی که پارافین بیشتری را ذوب کند یعنی گرمای بیشتری به پارافین داده است. پس با توجه به رابطه $Q = mc\Delta\theta$، گرمای ویژه آن نیز بیشتر است.

۱۶. آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان گرمای نهان ذوب یخ (L_F) را اندازه‌گیری کرد؟

پاسخ:

الف) مقدار مشخصی آب گرم را در گرماسنج می‌ریزیم و صبر می‌کنیم تا هم دما شوند. به کمک دماسنج دمای آب (که دمای اولیه گرماسنج نیز هست) را اندازه می‌گیریم. (θ_1)

ب) قطعه یخ با جرم معلوم و دمای $0^\circ C$ را درون گرماسنج می‌اندازیم و صبر می‌کنیم تاریخ به طور کامل ذوب شود. دمای تعادل را با دماسنج اندازه می‌گیریم. (θ)

پ) با داشتن جرم آب، گرمای ویژه آب، ظرفیت گرمایی گرماسنج، جرم یخ و دمای تعادل که $(\theta = 0)$ است و با استفاده از رابطه زیر، L_F را برای یخ حساب می‌کنیم.

$$Q_1 + Q_2 + Q_F = 0$$
$$m_{\text{آب}}C_{\text{آب}}(\theta - \theta_1) + C_{\text{گرماسنج}}(\theta - \theta_1) + m_{\text{یخ}}L_{F_{\text{یخ}}} = 0$$

۱۷. با یک آزمایش ساده، نشان دهید وجود ناخالصی در آب چه تأثیری بر نقطه جوش آن دارد.

پاسخ: ابتدا ظرف آبی را که درون آن دماسنج است روی شعله قرار داده و دمای جوش آب را اندازه می‌گیریم. بار دیگر آب جدیدی را با نمک مخلوط کرده و دوباره روی شعله قرار می‌دهیم مشاهده می‌کنیم که در دمای بالاتری به جوش می‌آید. (در این آزمایش حتماً باید از دماسنج جیوه‌ای استفاده کنیم چون نقطه جوش جیوه بیشتر از آب است.)

۱۸. با وسایل زیر آزمایشی شرح دهید که ضریب انبساط طولی یک لوله فلزی توخالی را اندازه بگیرد.

دستگاه اندازه‌گیری ضریب انبساط طولی، لوله فلزی توخالی، ارلن و درپوش، لوله لاستیکی، دماسنج، مجموعه پایه و گیره و چراغ الکلی

پاسخ: الف) طول لولهٔ توخالی مورد نظر را اندازه بگیرید (L_1) و لوله را روی دستگاه نصب کنید.

ب) در ارلن مقداری آب بریزید و درپوش آن را بگذارید.

پ) دمای محیط را بخوانید (θ_1) و دماسنج را در جای نشان داده شده قرار دهید.

ت) ارلن را گرما دهید تا آب به جوش آید.

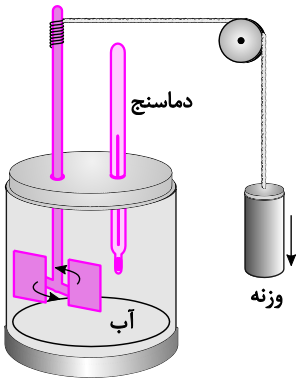
ث) آن‌قدر صبر کنید تا بخار آب از لوله خارج و لوله توخالی کاملاً گرم شود و سپس دمای دماسنج را بخوانید. (θ_2)

ج) افزایش طول میله توخالی را با ریزسنج متصل به دستگاه اندازه بگیرید. (ΔL)

چ) با استفاده از رابطه $\Delta L = L_1 \propto \Delta\theta$، ضریب انبساط طولی را به دست آورید.

۱۹. ژول برای نقض مفهوم کالریک چه آزمایشی انجام داد؟

پاسخ: شکل نمونه‌ای از آزمایش ژول است. در این آزمایش نشان داده می‌شود، کار نیروی وزن برابر با مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای آب است. با این آزمایش هوشمندانه ژول دریافت آنچه در حین فرایند هم شدن اجسام با دمای متفاوت در تماس گرمایی با هم صورت می‌گیرد چیزی جز انتقال انرژی نیست، که وجود کالریک در انتقال گرما را نقض می‌کند.



۲۰. آزمایشی طراحی کنید که گرمای ویژه فلزی با جنس نامعین را تعیین کند.

پاسخ:

۱. مقداری آب با جرم معلوم را درون گرماسنج بریزید و صبر کنید تا دمای گرماسنج و آب، یکسان شود. این دما را اندازه بگیرید و یادداشت کنید. (θ_1)

۲. جرم جسم فلزی را به کمک ترازو اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

۳. جسم فلزی را درون بشر قرار دهید، مقداری آب روی آن بریزید و سپس مجموعه را روی چراغ گازی روشن بگذارید.

۴. صبر کنید تا آب چند دقیقه بجوشد. دمای آب را در این حالت اندازه بگیرید. این دما، همان دمای جسم فلزی نیز هست. (θ_2)

۵. جسم داغ شده را توسط انبر به سرعت درون گرماسنج بیندازید.

۶. آب درون گرماسنج را با همزن آن به هم بزنید و دمای تعادل را اندازه گرفته و یادداشت کنید. (θ)

۷. با استفاده از رابطهٔ زیر گرمای ویژه جسم فلزی را به دست آورید. $Q_{\text{آب}} + Q_{\text{جسم}} + Q_{\text{گرماسنج}} = 0$

$$m_{\text{آب}} C_{\text{آب}} (\theta - \theta_1) + m_{\text{جسم}} C_{\text{جسم}} (\theta - \theta_2) + C_{\text{گرماسنج}} (\theta - \theta_1) = 0$$

۲۱. با استفاده از وسایل زیر آزمایشی طراحی کنید که گرمای نهان تبخیر آب (L_V) را مشخص کند.

بشر $200cc$، دماسنج، سه پایه، توری، پایه و گیره، چراغ گاز، زمان‌سنج، آب و ترازو

پاسخ:

۱. جرم بشر خالی را اندازه‌گیری کنید و مقدار $0/2kg$ آب در آن بریزید.

۲. توری را روی سه‌پایه بگذارید. چراغ را زیر آن روشن کنید و بشر را روی توری قرار دهید.

۳. دماسنج را به کمک پایه و گیره طوری درون بشر قرار دهید تا مخزن آن را کمی پایین‌تر از سطح آب باشد.

۴. در لحظه‌ای که دمای آب به $\theta_1 = 70°C$ می‌رسد زمان‌سنج را روشن کنید $(t_1 = 0s)$.

۵. صبر کنید تا آب به جوش آید. زمان (t_2) و دما (θ_2) را ثبت کنید.

۶. با استفاده از رابطه $P(t_2 - t_1) = mC(\theta_2 - \theta_1)$ و جایگذاری مقادیر معلوم، توان گرمادهی چراغ به آب (P) را به دست آورید.

۷. گرما دادن را آن‌قدر ادامه دهید تا مقدار قابل ملاحظه‌ای از آب بخار شود (تذکر: در طول گرما دادن باید شرایط چراغ و بشر ثابت بماند تا توان گرمادهی چراغ به آب تغییر نکند.)

۸. زمان (t_3) را ثبت کنید، بشر را از روی چراغ بردارید و با وزن کردن آن جرم آب بخار شده (m') را به دست آورید.

۹. گرمای نهان تبخیر را با استفاده از رابطهٔ $P(t_3 - t_2) = m'L_V$ به دست آورید.

۲۲. شکل زیر برای بررسی چه مفهومی در فیزیک است؟

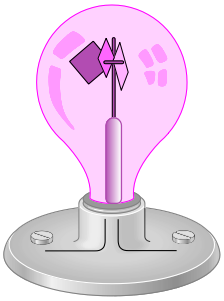
پاسخ: از این وسیله برای بررسی پدیده همرفت در انتقال گرما استفاده می‌شود که در آن مقداری آب ریخته و چند قطره جوهر روی آن اضافه می‌کنند. با گرما دادن به لوله، مایع رنگی در شاخه‌ای که روی شعله است حرکت به سمت بالا دارد و در شاخه دیگر مایع رنگی به سمت پایین حرکت دارد. با لمس لوله‌های سمت چپ و راست گرم شدن مایع و لوله را نیز می‌توانیم حس کنیم.

۲۳. آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد رنگ سطح و میزان صیقلی بودن یک جسم در تابش گرمای آن مؤثر است؟

پاسخ: دو قوری هم جنس و هم اندازه که سطح بیرونی یکی سیاه و کدر و سطح بیرونی دیگری سفید رنگ و صاف و صیقلی است را در نظر بگیرید. هر دو را با آب داغ با دمای یکسان پر می‌کنیم. مشاهده می‌کنیم آب قوری سیاه رنگ و کدر زودتر خنک می‌شود زیرا تابش گرمایی بیشتری دارد.

۲۴. پرتوسنج (رادیومتر) چیست؟ و چه مفهومی در فیزیک با آن بررسی می‌شود.

پاسخ: پرتوسنج وسیله‌ای است که از یک حباب شیشه‌ای تشکیل شده است که درون آن چهارپره فلزی قائم قرار دارد، دو وجه هر پره یک در میان سفید و سیاه است. وقتی این وسیله کنار یک چشمه نور قرار گیرد پره‌ها می‌چرخند. هر چه شدت نور بیشتر باشد این چرخش سریع‌تر است. چرخش به خاطر تفاوت رنگ پره‌هاست زیرا تابش گرمایی به رنگ بستگی دارد.



۲۵. مکعب لسی چیست؟ و چه مفهومی در فیزیک با آن بررسی می‌شود.

پاسخ: مکعب لسی، مکعبی است که وجه‌های آن رنگ‌های متفاوتی دارد و درون آن آب داغ می‌ریزند و با بررسی تابش گرمایی از وجه‌های آن به این نتیجه می‌رسند که، سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش گرمایی کمتری دارند، در حالی که تابش گرمایی سطوح تیره، ناصاف و مات بیشتر است.