



ارزشیابی

ترجمه:
روح‌الله خلیلی بروجنی
www.avang.org

چند نمونه‌ی عملی شیوه‌های نوین ارزشیابی در فیزیک

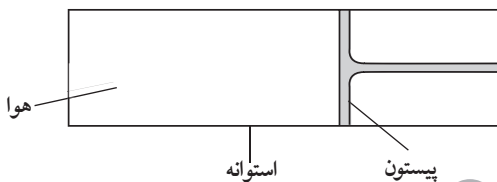
(قسمت دوم)



اشاره: در شماره‌ی ۸۹، قسمت اول نمونه پرسش‌ها و مسئله‌های منتخب براساس شیوه‌های نوین ارزشیابی ارائه گردید. این نمونه‌ها، از آزمون‌های GCSE که از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹ توسط دانشگاه کمبریج برگزار شده، انتخاب گردیده‌اند. از آنجا که این نمونه پرسش‌ها و مسئله‌ها می‌توانند برخی از جنبه‌های عملی ارزشیابی در فیزیک را به تصویر بکشند، همکاران محترم می‌توانند با تکیه بر تجربه‌های ارزشمند خود در ارزشیابی‌هایی که در طول سال تحصیلی برگزار می‌کنند از آن‌ها استفاده کنند.

پله‌ها می‌رسد، چه نوعی از انرژی بیشینه می‌شود؟
(ii) بگویید چرا توان کل دانش‌آموز بزرگ‌تر از توان به‌دست آمده با این روش است.

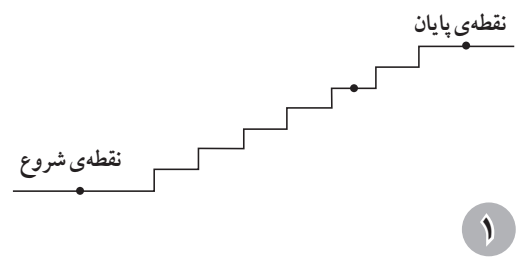
۲. شکل ۲ استوانه‌ای محتوی هوا در فشار $1/0 \times 10^6 \text{ Pa}$ را نشان می‌دهد. طول ستون هوا در این استوانه ۸۰ mm است.



با حرکت دادن پیستون فشار درون استوانه به $3/8 \times 10^6 \text{ Pa}$ افزایش می‌یابد. با این فرض که دمای هوا تغییر نکند طول جدید ستون هوای درون استوانه را به‌دست آورید.

(ب) شکل ۳ استوانه‌ی مشابهی را نشان می‌دهد که حاوی هواست. با تغییر دمای هوا، حجم هوای درون

۱. گروهی از دانش‌آموزان در نظر دارند مقدار توانی را که هر کدام می‌توانند تولید کنند به‌دست آورند. به‌این منظور دانش‌آموزان به‌صورت دو نفره و به ترتیب از پایین تا بالای پله‌ای می‌روند و زمان صرف شده را اندازه می‌گیرند.



(الف) فهرستی از تمام اطلاعات مورد نیاز را بنویسید. در صورت امکان، تعیین کنید دقت کدام یک از اطلاعات را می‌توان بهبود بخشید.

(ب) با استفاده از واژه‌ها، نه نمادها، همه‌ی معادله‌هایی را بنویسید که برای پیدا کردن توان یک دانش‌آموز مورد نیاز است.

(ج) (i) وقتی دانش‌آموزی به نقطه‌ی پایان و در بالای

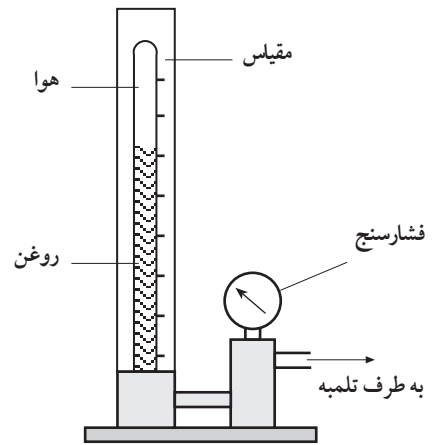
استوانه تغییر می‌کند.

(i) از این وسیله به عنوان دماسنج استفاده می‌شود. بگویید چگونه می‌توان دو نقطه‌ی ثابت 10°C و 100°C و مقیاس دما را روی این وسیله علامت زد.
 (ii) بگویید چگونه می‌توان از این وسیله برای تعیین دمای آب درون یک بشر بزرگ استفاده کرد.



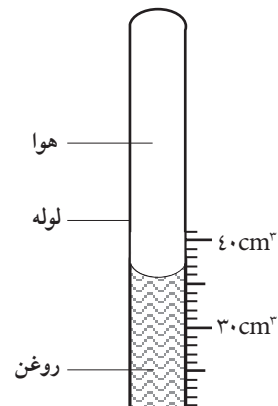
۳

۳. در آزمایشی برای بررسی اثر افزایش فشار روی حجم هوا، از وسیله‌ای مطابق شکل ۴ استفاده شده است.



۴

حجم نشان داده شده در شکل ۵ چقدر است؟



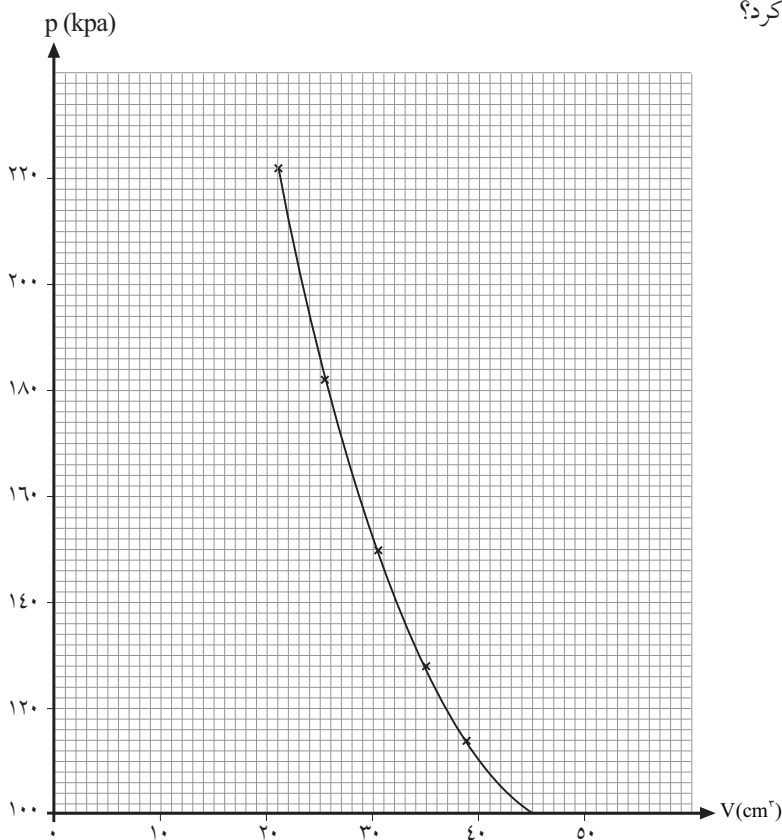
۵

شکل ۶ نموداری را نشان می‌دهد که شاگردی با خواندن فشار و حجم هنگام آزمایش با دستگاه شکل ۴ رسم کرده است. می‌دانیم که رابطه‌ی بین فشار و حجم به صورت زیر است:

$$p \times V = \text{ثابت}$$

شاگرد می‌خواهد که مقدار ثابت را به دست آورد.

ب) چرا بهتر است برای تعیین مقدار ثابت به جای محاسبه با تنها یک مقدار برای p و V ، از این نمودار استفاده کرد؟



۶

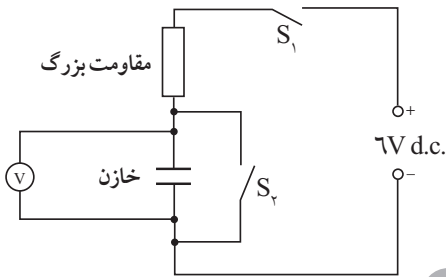
ج) (i) با استفاده از دو مثال زیر، که از روی نمودار انتخاب شده‌اند؛ نشان دهید اطلاعات به دست آمده از این آزمایش، نظریه‌ی مربوطه را تأیید می‌کند.

آزمایش اول: وقتی $p = 200 \text{ kPa}$ ،

$$V = \dots\dots \text{cm}^3$$

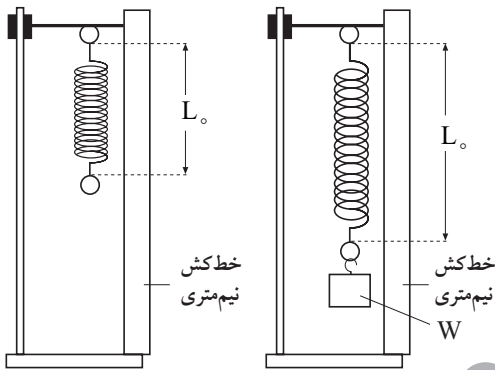
$$pV = \dots\dots\dots$$

(ii) جهت این نیروها را بیان کنید.
 ۵. (الف) در یک مدار الکتریکی خازن برای ذخیره‌ی چه چیزی طراحی شده است؟
 (ب) مدار شکل ۹ شامل یک مقاومت بزرگ و یک خازن است.



۹

(i) کلید S_1 باز است. کلید S_2 بسته و دوباره باز می‌شود.
 اکنون ولت‌سنج چه عددی را می‌خواند؟
 (ii) S_2 همچنان باز می‌ماند ولی S_1 را می‌بندیم. بگویید ولت‌سنج چه عددی را نشان می‌دهد.
 (iii) مدار شکل ۹، نمونه‌ای از یک مدار ساده‌ی تاخیر - زمانی (time-delay) است.
 یکی از کاربردهای این مدارها را توضیح دهید.
 ۶. شاگردی می‌خواهد ثابت یک فنر فولادی را با آزمایش به‌دست آورد. شکل ۱۰ وسایل مورد استفاده را نشان می‌دهد.



۱۰

وی ابتدا طول فنر کشیده نشده L_0 را اندازه می‌گیرد. سپس وزنه‌ی W را به انتهای فنر آویزان می‌کند و این بار طول

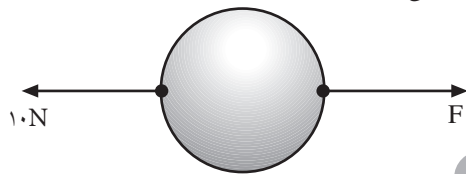
آزمایش دوم: وقتی $V = 3 \text{ V}$ و $C = 100 \text{ } \mu\text{F}$

$$p = \dots\dots\dots \text{ kPa}$$

$$pV = \dots\dots\dots$$

(ii) از نتایجی که در قسمت ج - (i) به‌دست آوردید، فشار لازم برای کاهش حجم به مقدار 18 cm^3 را پیش‌بینی کنید.

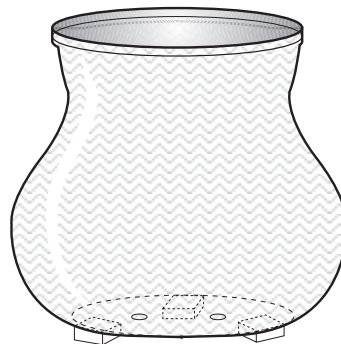
۴. (الف) دو طناب افقی کشیده شده مطابق شکل ۷ به یک توپ پلاستیکی نرم بسته شده‌اند. یکی از طناب‌ها با نیروی 10 N نیوتونی کشیده شده است.



۷

(i) توپ حرکت نمی‌کند. مقدار نیروی F که به طناب دیگر وارد شده چقدر است؟
 (ii) این دو نیرو چه تغییری در توپ پلاستیکی به‌وجود می‌آورند؟

(ب) یک گلدان حاوی خاک به وزن کل 360 N را مطابق شکل ۸ در نظر بگیرید. این گلدان بر روی سه قطعه به فاصله‌های یکسان از هم گذاشته شده است. آب اضافی گلدان می‌تواند از سوراخ‌های تعبیه شده در کف آن خارج شود. خاک به‌طور یکنواخت درون گلدان توزیع شده است.



۸

(i) نیرویی که گلدان به هر یک از قطعه‌ها وارد می‌کند چقدر است؟

جدید را اندازه می‌گیرد. اطلاعات در جدول زیر آمده است.

W(N)	L(mm)	ΔL (mm)
۰	۳۰	
۱	۳۲	
۲	۳۳	
۳	۳۵	
۴	۳۹	
۵	۴۰	
۶	۴۲	

الف) کشیدگی فنر به ازای هر وزنه را از رابطه‌ی $\Delta L = (L - L_0)$ به دست آورید و مقدار آن را در جدول بنویسید.

ب) نمودار ΔL (mm) را بر حسب W(N) رسم کنید. ΔL را روی محور Y و W را روی محور X اختیار کنید. ج) بهترین خط راستی را که می‌توانید از این نقطه‌ها عبور دهید رسم کنید. شیب خط را پیدا کنید. روی نمودار آشکارا نشان دهید که چگونه اطلاعات مورد نیاز را به دست می‌آورید.

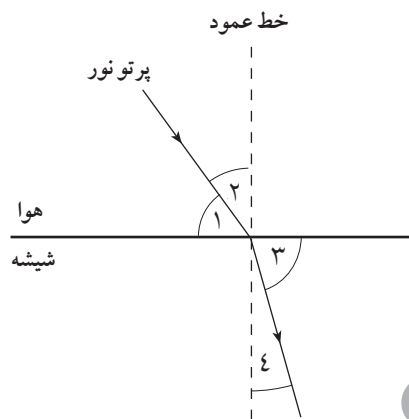
۷. دو پسر بچه X و Y با وزن برابر بر روی زمین نرمی ایستاده‌اند (شکل ۱۱)



کدام پسر بچه بیش‌تر در زمین فرو می‌رود و چرا؟

	پسری که بیش‌تر فرو می‌برد	فشار وارد شده به زمین نرم
الف	X	بزرگ‌تر از
ب	X	کم‌تر از
پ	Y	بزرگ‌تر از
ت	Y	کم‌تر از

۸. شکل ۱۲ پرتو نوری را نشان می‌دهد که از هوا وارد شیشه شده است.

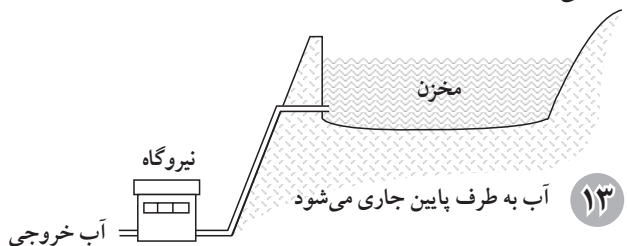


۱۲

کدام عددها، زاویه‌های فرود و شکست را درست بیان می‌کنند؟

	زاویه‌ی فرودی	زاویه‌ی شکست
الف	۱	۳
ب	۱	۴
پ	۲	۳
ت	۲	۴

۹. شکل ۱۳ یک نیروگاه برق آبی تولید انرژی الکتریکی را نشان می‌دهد.



۱۳

با استفاده از واژه‌های داده شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

گرانشی	الکتریکی	شیمیایی
نورانی	جنبشی	درونی
	صوتی	هسته‌ای

الف) انرژی آب درون مخزن، که منبع اصلی انرژی این نیروگاه به حساب می‌آید، از چه نوعی است؟

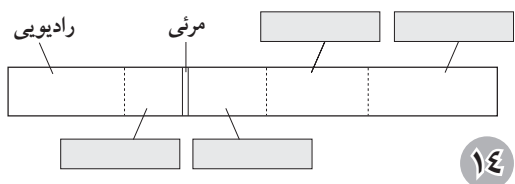
ب) وقتی آب در لوله‌ها به پایین سرازیر می‌شود، چه نوع انرژی‌ای را به وجود می‌آورد؟

ج) آب، توربین‌های نیروگاه را می‌چرخاند. توربین‌ها به واسطه‌ی چرخش دارای چه نوع انرژی‌ای می‌شوند؟

د) نیروگاه چه نوع انرژی‌ای تولید می‌کند؟

ه) هیچ انرژی‌ای به طور کامل تبدیل نمی‌شود. انرژی تلف شده اغلب به چه شکلی است؟

۱۰. شکل ۱۴ نواحی مختلف طیف الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد.



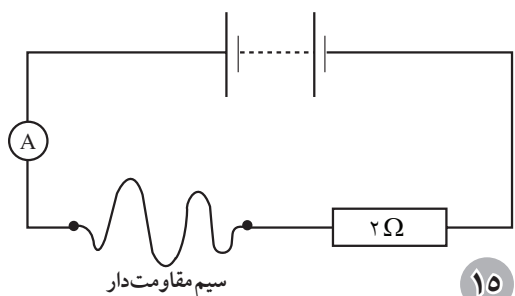
دو ناحیه مشخص شده است.

الف) نام نواحی دیگر را در جعبه‌های در نظر گرفته شده، بنویسید.

ب) تنها یکی از انواع موج زیر، در طیف موج‌های الکترومغناطیسی نیست. این موج غیر الکترومغناطیسی را با زدن تیک مشخص کنید.

- ریز موج رادار صوتی

۱۱. مداری مطابق شکل ۱۵ در نظر بگیرید.



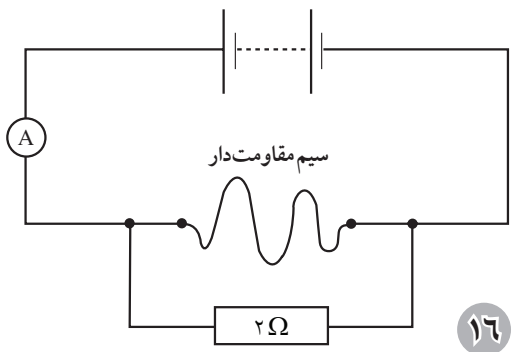
الف) جریان در سیم مقاومت‌دار نسبت به جریان در مقاومت ۲ اهمی چگونه است؟ یکی از جعبه‌ها را تیک بزنید.

- کم‌تر برابر بزرگ‌تر

ب) وقتی ولت‌سنجی را به دو سر سیم مقاومت‌دار وصل می‌کنیم همان عددی را نشان می‌دهد که وقتی ولت‌سنج به دو سر مقاومت ۲ اهمی وصل شده است.

ج) مقدار مقاومت سیم را بنویسید.

د) سیم و مقاومت را جدا می‌کنیم و سپس مطابق شکل ۱۶ به‌طور موازی می‌بندیم.



i) مقاومت معادل حاصل از سیم و مقاومت ۲ اهمی چقدر است؟ یکی از جعبه‌ها را تیک بزنید.

- صفر ۱Ω ۲Ω ۳Ω

ii) آمپرسنج در مدار شکل ۱۵ عدد ۰/۳A را می‌خواند. در مدار شکل ۱۶ آمپرسنج چه عددی را می‌خواند؟ یکی از جعبه‌ها را تیک بزنید.

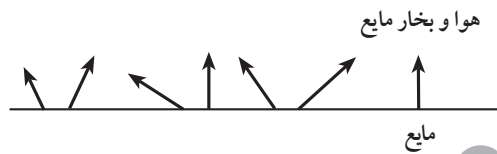
- صفر کم‌تر از ۰/۳A
بیش‌تر از ۰/۳A

۱۲. شکل ۱۷ دستگاهی را نشان می‌دهد که به کمک آن شاگردی می‌خواهد ظرفیت گرمایی ویژه آهن را برآورد کند.

الف) توان گرم کن معلوم است. چهار کمیت دیگری را بیان کنید که شاگرد باید برای پیدا کردن ظرفیت گرمایی ویژه آهن بخواند.

ب) با توجه به مقادیر به‌دست آمده در قسمت (الف)،

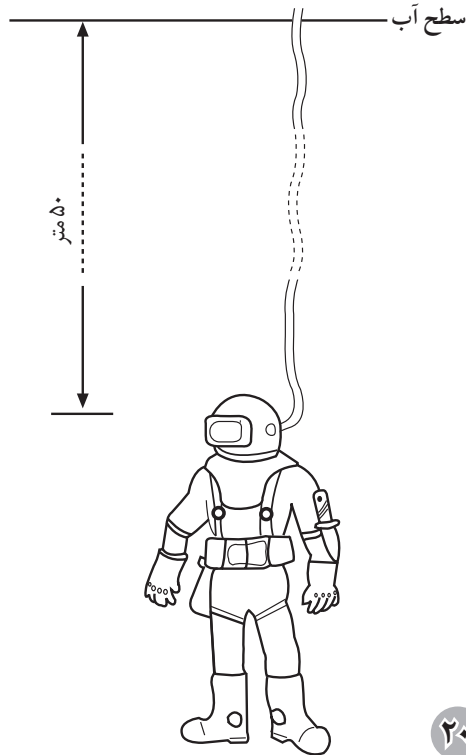
که سطح مایعی را ترک می‌کنند. مایع زیر نقطه‌ی جوش است.



۱۹

کدام یک از مولکول‌های مایع با احتمال بیش‌تری سطح مایع را ترک می‌کنند؟ توضیح دهید.

۱۴. شکل ۲۰ غواصی را در عمق ۵۰ متری زیر سطح آب نشان می‌دهد.



۲۰

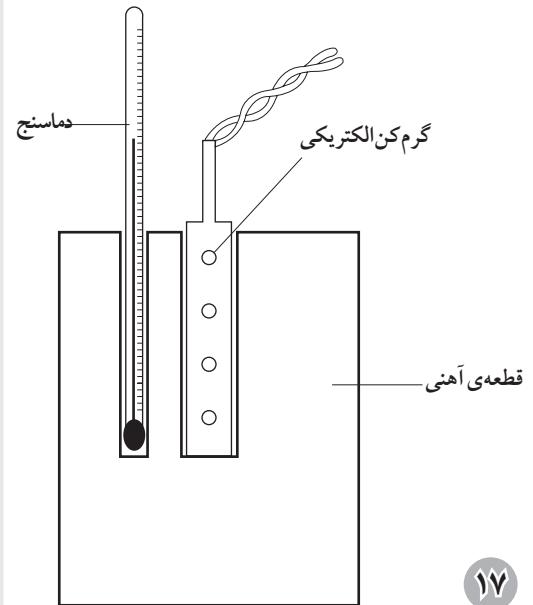
الف) چگالی آب 1000 kg/m^3 و شتاب سقوط آزاد 10 m/s^2 است.

فشار وارد بر غواص را حساب کنید.

ب) پنجره‌ی روی کلاه غواص دارای پهنای 150 mm و ارتفاع 70 mm است. نیرویی را به‌دست آورید که آب بر این پنجره وارد می‌کند.

با استفاده از واژه‌ها نه نمادها، رابطه‌ای را بنویسید که به کمک آن بتوان ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آهن را به‌دست آورد.

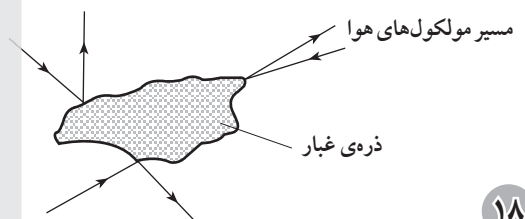
ج) (i) بگویید چرا مقدار به‌دست آمده با این دستگاه بزرگ‌تر از مقدار واقعی است.



۱۷

(ii) چه چیزی (تنها یک مورد) به دستگاه اضافه شود تا دقت به‌دست آوردن کمیت مورد نظر افزایش یابد؟

۱۳. شکل ۱۸ مسیر تعدادی از مولکول‌های هوا و یک ذره‌ی غبار را نشان می‌دهد. اندازه‌ی واقعی مولکول‌های هوا و ذره‌ی غبار بسیار کوچک‌تر از چیزی است که در شکل نشان داده شده است.



۱۸

بگویید چرا حرکت کاتوره‌ای مولکول‌های هوا اندکی روی ذره‌ی غبار تأثیر می‌گذارند.

ب) شکل ۱۹ مسیر تعدادی مولکول را نشان می‌دهد