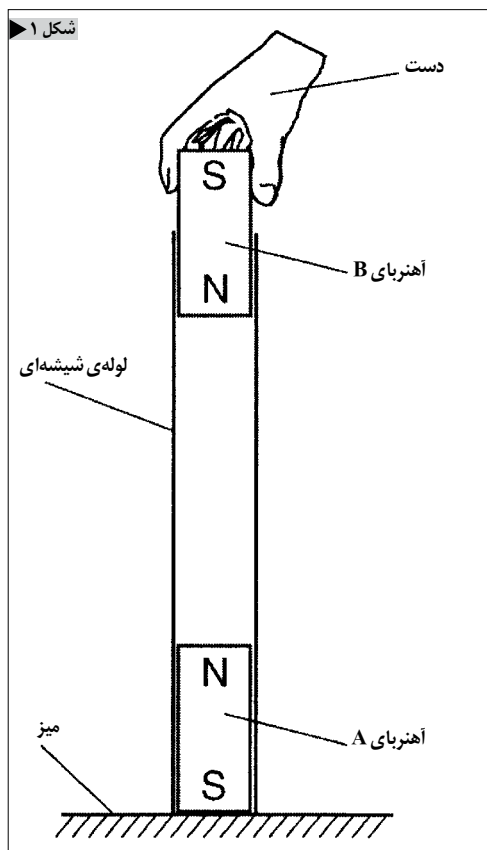


چند نمونه‌ی عملی

شیوه‌های نوین ارزشیابی در فیزیک

ترجمه: روح‌الله خلیلی بروجنی
www.avang.org

قسمت اول



نتیجه‌ی پژوهش‌های انجام شده در حوزه‌ی آموزش و ارزشیابی نشان می‌دهد که پرسش‌های متداول و از جمله تست‌های چهارگزینه‌ای که پاسخ آن‌ها از پیش در ذهن طراحان مشخص است قابلیت ارزشیابی خلاقیت‌ها، ابداع‌ها، مهارت‌های تحلیل و تفسیر و همچنین تفکر نقاد دانش‌آموزان و داوطلبان آزمون‌ها را ندارد و نقش آن‌ها تقریباً به ارزشیابی آموخته‌ها در سطوح اولیه‌ی تفکر، هم‌چون به خاطر سپردن و درک سطحی مفاهیم محدود است. بنا به این تحلیل بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته طی دو دهه‌ی اخیر به ایجاد تنوع در کیفیت پرسش‌ها و شیوه‌های سنجش و ارزشیابی دست زده‌اند؛ به طوری که نظام‌های آموزشی و سنجش این کشورها در تمام آزمون‌های خود (مانند امتحان‌های نهایی و آزمون‌های گزینش دانشجویان برای ورود به آموزش عالی) از پرسش‌های تشریحی، چند انتخابی و چندگزینه‌ای متنوعی در مقوله‌های شناختی و مهارت‌های ذهنی و عملی استفاده می‌کنند.

به منظور آشنایی دبیران عزیز با نمونه‌هایی از شیوه‌های نوین ارزشیابی در فیزیک، نمونه‌هایی از آزمون‌های GCSE که توسط دانشگاه کمبریج در ۸ سال گذشته تهیه شده‌اند ارائه خواهد شد.^۱ سعی شده این پرسش‌ها از مباحث مختلف فیزیک باشند.^۲

۱- یک لوله‌ی شیشه‌ای به‌طور قائم روی میزی نگه داشته شده است. مطابق شکل ۱ آهنربای میله‌ای قوی A در ته لوله قرار دارد.

اکنون آهنربای B درون لوله رها می‌شود. توضیح دهید چه اتفاقی برای آهنربای B رخ می‌دهد و چرا.

۲- شکل ۲ سامانه‌ی انتقال انرژی الکتریکی را از یک نیروگاه به خانه‌های مردم نشان می‌دهد.

(الف) در مکان‌های متفاوت این سامانه، ولتاژ $220V$ ، $11000V$ یا $132000V$ است. روی شکل ۲ ولتاژ مناسب هر مکان را بنویسید.

(ب) یک مزیت استفاده از ولتاژهای بالا برای انتقال الکتریسیته را بیان کنید.

۳- شکل ۳ اجزای مشابهی را نشان می‌دهد که به‌طور متفاوتی به یکدیگر وصل شده‌اند.

(i) مقاومت کل مدار چقدر است؟ یکی از جعبه‌ها را علامت بزنید.

- 40Ω
- 30Ω
- 20Ω
- 10Ω

(ii) آمپرسنج A_1 مقدار $0.8A$ را می‌خواند. دو آمپرسنج دیگر چه عددی را می‌خوانند؟ در محل مناسب علامت بزنید.

	کمتر از $0.8A$	$0.8A$	بیشتر از $0.8A$
A_2 نشان می‌دهد			
A_3 نشان می‌دهد			

۴- شکل ۴ مولکول‌های آب و مولکول‌های بخار آب را روی سطح آب نشان می‌دهد.

(الف) توضیح دهید چرا تنها تعداد کمی از مولکول‌های آب از سطح آب فرار می‌کنند. در توضیح خود از اصطلاح انرژی‌های مولکول استفاده کنید.

(ب) دو راه برای افزایش تعداد مولکول‌های آب که از سطح فرار می‌کنند بیان کنید.

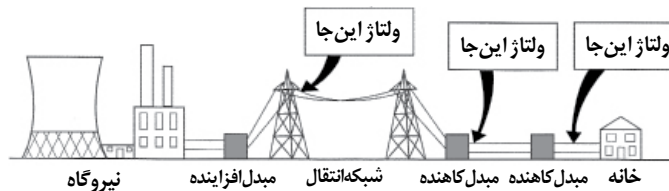
(پ) برای بخار شدن آب انرژی لازم است.

توضیح دهید چرا انرژی لازم است.

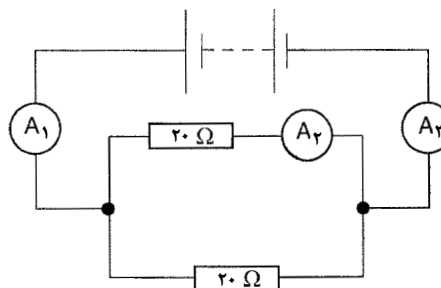
۵- شکل ۵ (الف) بستری عایق‌بندی شده‌ی را نشان می‌دهد که محتوی مقداری یخ صفر درجه سلسیوس است. با روشن کردن گرماده درون یخ، (الف) روی شکل ۵، نمودار تغییرات دما بر حسب زمان را وقتی همه‌ی یخ‌ها ذوب شده‌اند، رسم کنید.

(ب) پس از این که همه‌ی یخ‌ها ذوب شدند همچنان گرماده را روشن نگه می‌داریم و دما بالا می‌رود. پس از مدتی با وجود آن که گرماده روشن است، افزایش دما متوقف می‌شود.

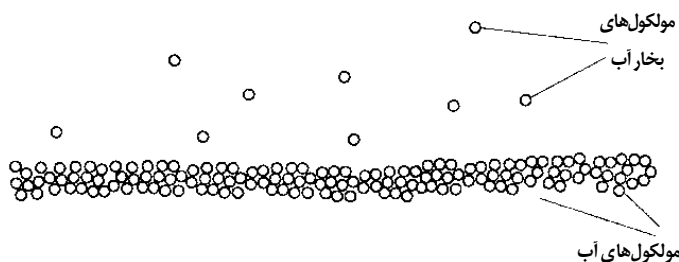
شکل ۲



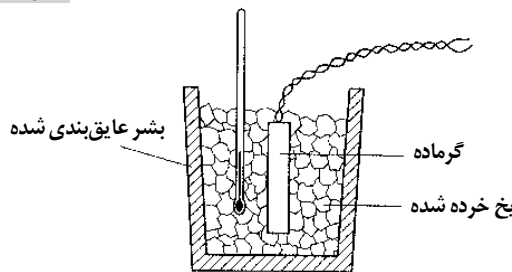
شکل ۳



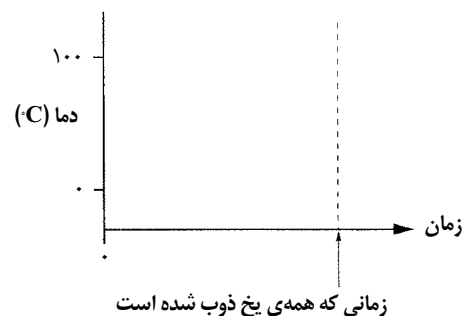
شکل ۴



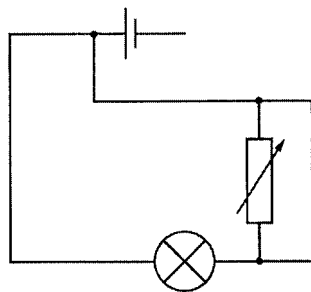
شکل ۵ (الف)



شکل ۵ (ب)



شکل ۶



(i) توضیح دهید چرا با وجود روشن بودن گرماده، افزایش دما متوقف می‌شود.

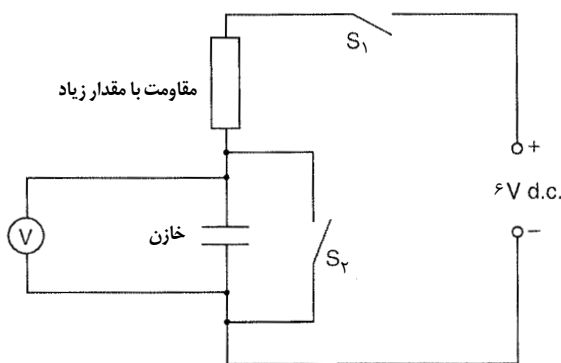
(ii) توضیح دهید برای انرژی دریافت شده توسط آب چه روی می‌دهد.

۶-شکل ۶ مداری شامل یک لامپ و یک مقاومت متغیر را نشان می‌دهد.

مدار کار نمی‌کند. لامپ روشن نیست و با تغییر مقاومت متغیر لامپ هم‌چنان خاموش می‌ماند.

مدار بالا را به گونه‌ای دوباره ببینید (رسم کنید) که با تغییر مقاومت متغیر، روشنایی لامپ نیز تغییر کند.

شکل ۷



۷-الف) در یک مدار الکترونیکی نقش خازن چیست؟

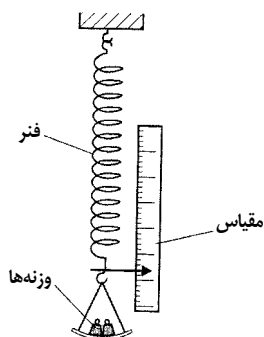
ب) در مدار شکل ۷ یک خازن و یک مقاومت بزرگ وجود دارد.

(i) کلید S_1 باز است. کلید S_2 بسته می‌شود، سپس دوباره باز می‌شود. اکنون ولت‌سنج چه عددی را می‌خواند؟

(ii) S_2 را هم‌چنان باز نگه می‌داریم و S_1 را می‌بندیم و دوباره باز می‌کنیم. توضیح دهید چه اتفاقی برای عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد روی می‌دهد.

(iii) مدار شکل ۷ مثالی از یک مدار ساده تأخیر - زمانی است. یک کاربرد مدار تأخیر زمانی را توضیح دهید.

شکل ۸



۸-شکل ۸ ابزاری را نشان می‌دهد که به کمک آن می‌توان قدرت دو فنر با اندازه‌های یکسان که از مواد مختلفی ساخته شده‌اند را مقایسه کرد.

الف) (i) توضیح دهید چگونه وزنه‌ها نیروی کشش در فنر تولید می‌کنند.

(ii) توضیح دهید چرا این نیرو، مانند همه‌ی نیروها، کمیتی برداری است.

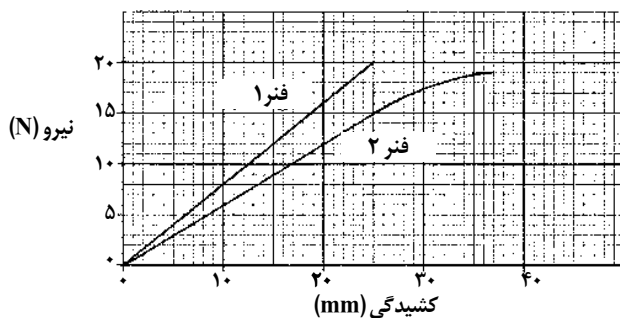
ب) شکل ۹ نمودارهای مربوط به دو فنر را وقتی کشیده شده‌اند نشان می‌دهد.

(i) توضیح دهید کدام یک از فنرها سخت‌تر کشیده شده‌اند. از عددهای روی نمودار برای صحت پاسخ خود استفاده کنید.

(ii) روی نمودار فنر ۲، نقطه‌ی p را علامت بزنید که نشان دهنده‌ی حد تناسب فنر است. توضیح دهید این نقطه را چگونه انتخاب کردید.

(iii) وقتی به هر کدام از فنرها نیروی ۱۵ نیوتونی اعمال می‌شود، با استفاده از نمودار تفاوت کشیدگی دو فنر را پیدا کنید.

شکل ۹

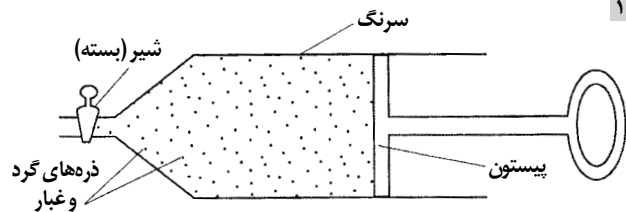


۹-شکل ۹ یک سرنگ شیشه‌ای را نشان می‌دهد که محتوی مقداری هوا و تعداد بسیار زیادی ذره‌های گرد و غبار ریز است.

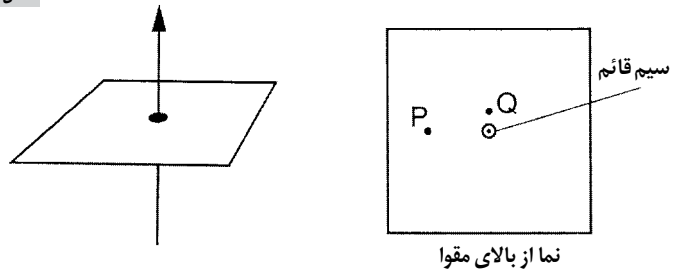
الف) توضیح دهید چرا ذره‌های غبار در هوا معلق‌اند و به پایین جدار شیشه‌ای سرنگ فرو نمی‌افتند.

ب) فشار هوای درون سرنگ $2/0 \times 10^5 \text{ Pa}$ است. پیستون به آرامی فشرده می‌شود به گونه‌ای که دمای هوا ثابت بماند و حجم از 8.0 cm^3 به 25 cm^3 کاهش می‌یابد. فشار نهایی هوا را پیدا کنید.

شکل ۱۰



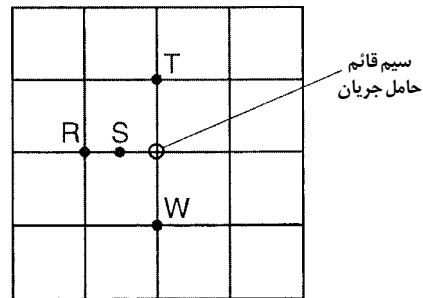
شکل ۱۱



۱۵- شکل ۱۱ دوتما از سیم قائم حامل جریان را نشان می‌دهد که از یک مقوای افقی عبور کرده است.
(الف) روی شکل

(i) یک خط میدان مغناطیسی (خط نیرو) را که از نقطه‌ی P می‌گذرد به‌طور کامل رسم کنید و جهت آن را با پیکان نشان دهید.
(ii) در نقطه Q پیکانی رسم کنید که نشان‌دهنده‌ی جهت‌گیری یک عقربه‌ی مغناطیسی است که در این نقطه قرار داده شده است.

شکل ۱۲



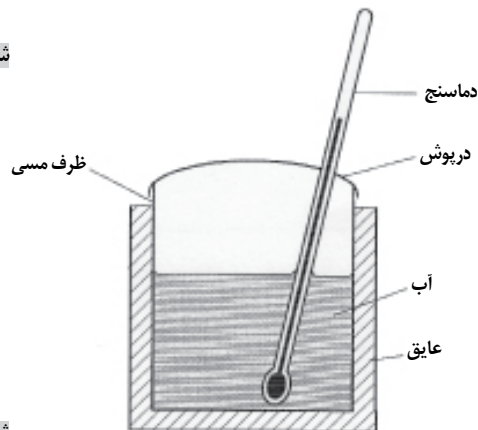
(ب) اثر هر یک از موارد زیر را بر جهت‌گیری عقربه‌ی مغناطیسی در نقطه‌ی Q شرح دهید.

- (i) جریان عبوری از سیم افزایش یابد.
- (ii) جهت جریان عبوری از سیم تغییر کند.

(پ) شکل ۱۲ نمایی از یک سیم قائم حامل جریان دیگری را نشان می‌دهد که از یک مقوای افقی عبور کرده است. این مقوا با مقیاس cm مدرج شده است. نقطه‌ی W به‌طور عمودی در یک سانتی‌متری بالای مقوا قرار دارد.

شدت میدان مغناطیسی را در S، T و W برحسب شدت میدان مغناطیسی در R بیان کنید. نقطه‌های R، S و T روی صفحه‌ی مقوایی قرار دارند. در پاسخ خود از واژه‌های **ضعیف‌تر**، **همان شدت**، یا **قوی‌تر** استفاده کنید.

شکل ۱۳



۱۱- دانش‌آموزی می‌خواهد به کمک آزمایش میزان عایق بودن پنبه، مقوا، و پلی‌استرین را با یکدیگر مقایسه کند. به این منظور وسایلی مانند، دماسنج، زمان‌سنج، آب داغ، ظرف مسی با درپوش تهیه کرده است (شکل ۱۳).

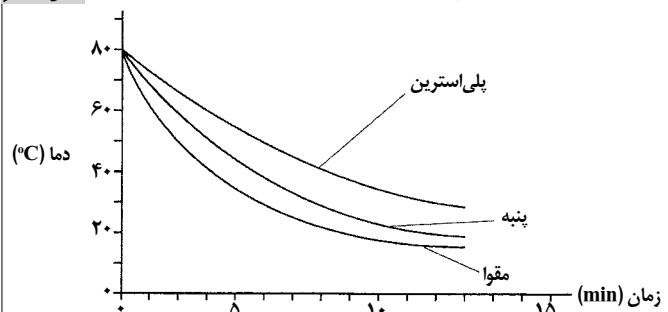
دانش‌آموز یکی از عایق‌ها را دور ظرف می‌پیچد و آب داغ درون آن می‌ریزد و دما و زمان را می‌خواند تا این که آب سرد شود. سپس این آزمایش را با عایق‌های دیگر انجام می‌دهد.

نمودار شکل ۱۴ چگونگی تغییر دما با زمان را برای هر سه عایق نشان می‌دهد که توسط این دانش‌آموز رسم شده است.

(الف) با استفاده از اطلاعات روی نمودار، کدام یک از این مواد بهترین عایق است؟

(ب) در این آزمایش، کنترل متغیرها مهم است. سه متغیر را پیشنهاد کنید که دانش‌آموز باید در حین انجام این آزمایش آن‌ها را ثابت نگه دارد.

شکل ۱۴



شکل ۱۵

۱۲- از چهار میله‌ی A، B، C، D دو میله آهنربا و دو میله‌ی دیگر از جنس آهن و آلومینیم هستند. نتیجه‌ی سه آزمایش با این میله‌ها در شکل ۱۵ نشان داده شده است.
جنس هر کدام از میله‌ها را تعیین کنید.

A	B	دافعه
A	C	جاذبه
B	D	بدون اثر



با مجله‌های رشد آشنا شوید

مجله‌های رشد توسط دفتر انتشارات کمک آموزشی سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وابسته به وزارت آموزش و پرورش تهیه و منتشر می‌شوند:

مجله‌های عمومی دانش آموزی

(به صورت ماهنامه و ۸ شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

• **رشد کودک** (برای دانش‌آموزان آمادگی و پایه‌ی اول دوره‌ی دبستان)

• **رشد نوجوان** (برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دوره‌ی دبستان)

• **رشد دانش‌آموز** (برای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و پنجم دوره‌ی دبستان)

• **رشد نوجوان** (برای دانش‌آموزان دوره‌ی راهنمایی تحصیلی)

• **رشد جوان** (برای دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه و پیش‌دانشگاهی)

مجله‌های عمومی بزرگسال

(به صورت ماهنامه و ۸ شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

• **رشد آموزش ابتدایی**، **رشد آموزش راهنمایی تحصیلی**، **رشد تکنولوژی آموزشی**، **رشد مدرسه فردا**، **رشد مدیریت مدرسه**، **رشد معلم**

مجله‌های اختصاصی

(به صورت فصلنامه و ۴ شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

• **رشد برهان راهنمایی** (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره‌ی راهنمایی تحصیلی) • **رشد برهان متوسطه** (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه و پیش‌دانشگاهی) • **رشد آموزش قرآن** • **رشد آموزش معارف اسلامی** • **رشد آموزش زبان و ادب فارسی** • **رشد آموزش هنر** • **رشد مشاوره** • **رشد آموزش تربیت بدنی** • **رشد آموزش علوم اجتماعی** • **رشد آموزش تاریخ** • **رشد آموزش جغرافیا** • **رشد آموزش زبان** • **رشد آموزش ریاضی** • **رشد آموزش فیزیک** • **رشد آموزش شیمی** • **رشد آموزش زیست‌شناسی** • **رشد آموزش زمین‌شناسی** • **رشد آموزش فنی و حرفه‌ای** • **رشد آموزش پیش‌دستانی**

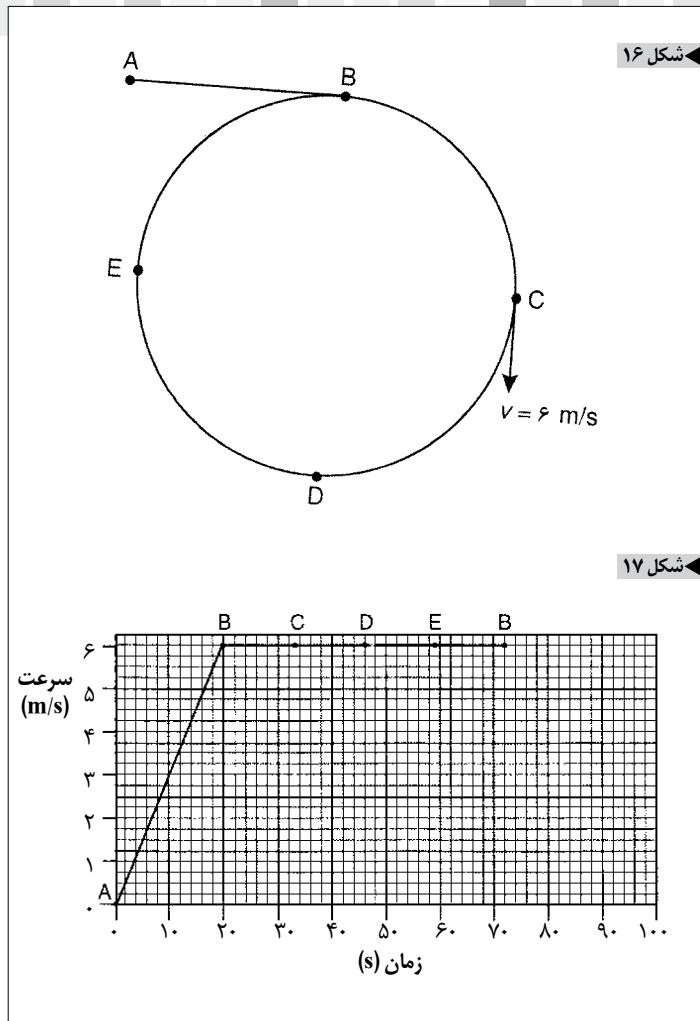
مجله‌های رشد عمومی و اختصاصی برای آموزگاران، معلمان، مدیران، مربیان و مشاوران مدارس، دانش‌جویان مراکز تربیت معلم و رشته‌های دبیری دانشگاه‌ها و کارشناسان آموزش و پرورش تهیه و منتشر می‌شوند.

• **نشانی:** تهران، خیابان ایرانشهر شمالی، ساختمان شماره‌ی ۴ آموزش و پرورش، پلاک ۲۶۶، دفتر انتشارات کمک آموزشی.

• **نمابر:** ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۷۸

• **تلفن:** ۰۲۱-۸۸۸۴۹۰۹۹

• **www.roshdmag.ir** • **mail:info@roshdmag.ir**



۱۳- موتورسواری حرکت خود را از حال سکون از نقطه‌ی A شروع می‌کند و مسیر ABCDEB را می‌پیماید (شکل ۱۶).

نمودار سرعت زمان این موتورسوار مطابق شکل ۱۷ است.

(الف) با توجه به شکل‌های ۱۶ و ۱۷ نوع حرکت موتورسوار در هر یک از موارد زیر توصیف کنید

(i) در طول AB،

(ii) در طول BCDEB،

(ب) سرعت موتورسوار در نقطه‌ی C برابر $v=6\text{m/s}$ است. یک شباهت و یک تفاوت بین

سرعت موتورسوار در نقطه‌ی C و نقطه‌ی E بیان کنید.

(پ) مطلوب است:

(i) محاسبه‌ی طول مسیر موتورسوار از A تا B،

(ii) محاسبه‌ی محیط مسیر دایره‌ای BCDEB.



برگ اشتراک مجله های رشد

شرایط:

- ۱- پرداخت مبلغ ۵۰/۰۰۰ ریال به ازای هر عنوان مجله‌ی درخواستی، به صورت علی الحساب به حساب شماره‌ی ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت شعبه‌ی سه راه آزمایش (سرخه حصار) کد ۳۹۵ در وجه شرکت افست.
- ۲- ارسال اصل فیش بانکی به همراه برگ تکمیل شده‌ی اشتراک بایست سفارشی. (کپی فیش را نزد خود نگه دارید.)

نام مجله های درخواستی:

.....

نام و نام خانوادگی:

.....

تاریخ تولد:

.....

میزان تحصیلات:

.....

تلفن:

.....

نشانی کامل پستی:

.....

استان: شهرستان:

.....

خیابان:

.....

پلاک:

..... کد پستی:

در صورتی که قبلاً مشترک مجله بوده اید شماره‌ی اشتراک خود را بنویسید:

امضا:

.....

- امور مشترکین: ۰۲۱-۷۷۲۳۶۶۵۶-۷۷۲۳۶۶۵۵
- صندوق پستی امور مشترکین: ۱۶۵۹۵/۱۱۱
- پیام گیر مجله های رشد: ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۸۲

یادآوری:

- هزینه‌ی برگشت مجله در صورت خوانا و کامل نبودن نشانی و عدم حضور گیرنده، بر عهده‌ی مشترک است.
- منبای شروع اشتراک مجله از زمان دریافت برگ اشتراک است.

۱۴- دانش‌آموزی نوسان یک خط‌کش را بررسی می‌کند یک سر خط‌کش روی میز است و سر دیگر آن به فنری در فاصله‌ی ۹۰cm وصل شده است (شکل ۱۸).
دوره‌ی نوسان با تغییر وزنه‌ی ۲۰۰g روی مکان‌های مختلف خط‌کش تغییر می‌کند. دانش‌آموز زمان ۱۰ نوسان را برای هر موقعیت وزنه روی خط‌کش ثبت می‌کند. همچنین فاصله‌ی d را که از یک‌سر خط‌کش تا مرکز وزنه است، اندازه می‌گیرد. در جدول زیر مقایسه ثبت شده داده شده است.

d(cm)	t(s)	T(s)
۲۰/۰	۳/۴	
۴۰/۰	۴/۴	
۵۰/۰	۴/۹	
۶۰/۰	۵/۳	
۷۰/۰	۶/۰	
۸۰/۰	۶/۳	

(الف) دوره‌ی T را برای هر یک از موارد داده شده در جدول محاسبه کنید.
(ب) نمودار d(cm) (محور X) را برحسب T(s) (محور Y) رسم کنید (شکل ۱۹).

(پ) به کمک نمودار وقتی $d=۵۵/۰$ cm است دوره‌ی تناوب T را تعیین کنید.
(ت) دانش‌آموز پیشنهاد می‌کند که دوره‌ی T با d متناسب است. با دلیل بیان کنید آیا نتایج شما این گفته را تأیید می‌کند.

۱۵- به کمک وسایلی مطابق شکل ۲۰ تصویر واضح بر روی پرده تشکیل شده است.

(الف) (i) به کمک خط‌کش، فاصله‌ی شی روشن تا مرکز عدسی را پیدا کنید.

(ii) به کمک خط‌کش فاصله‌ی مرکز عدسی تا پرده را پیدا کنید.

(iii) چون ابزارهای نشان داده شده در شکل ۲۰ با $\frac{1}{5}$ اندازه‌ی واقعی است؛ فاصله‌ی

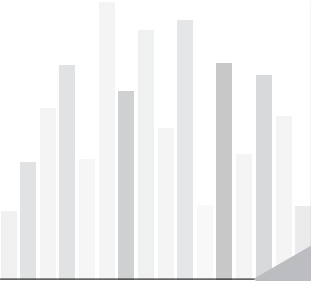
واقعی p بین شیء و عدسی، و فاصله‌ی واقعی q بین عدسی و پرده را حساب کنید.

(iv) بزرگنمایی عدسی را در این وضعیت، $m = \frac{q}{p}$ ، پیدا کنید.

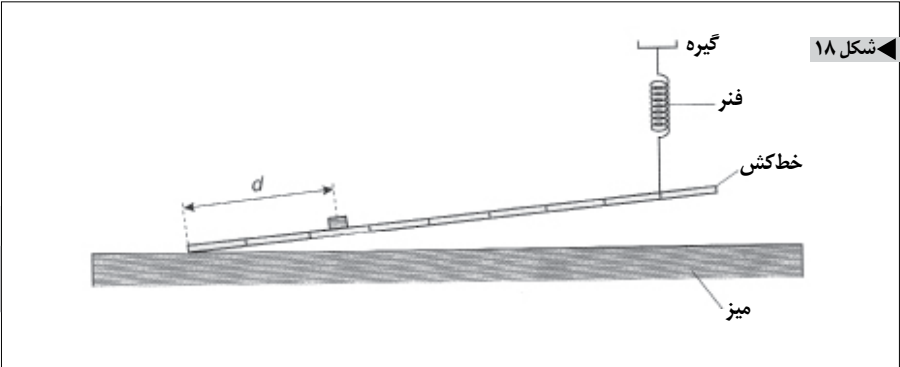
(ب) شی روشن به صورت یک مثلث است (شکل ۲۱).

شکل تصویری را که روی پرده تشکیل شده است رسم کنید.

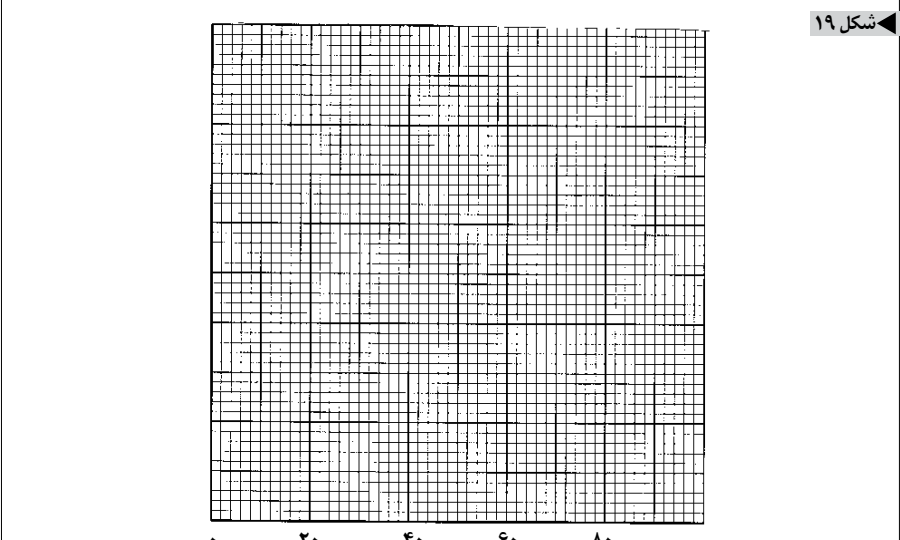




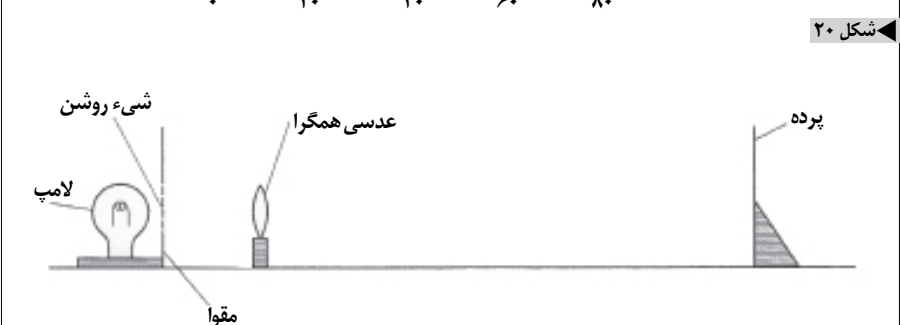
تست‌های
چهارگزینه‌ای که پاسخ
آن‌ها از پیش در ذهن
طراحان مشخص
است قابلیت ارزیابی
خلاقیت‌ها، ابداع‌ها،
مهارت‌های تحلیل و
تفسیر و همچنین تفکر
نقاد دانش‌آموزان و
داوطلبان آزمون‌ها را
ندارد



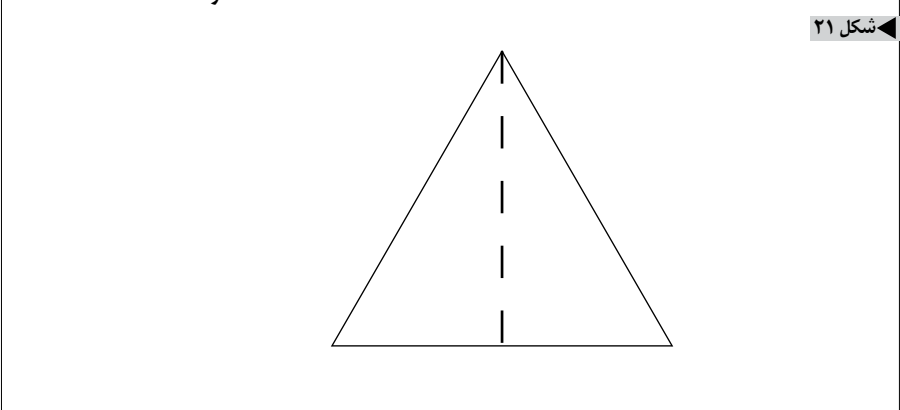
شکل ۱۸



شکل ۱۹



شکل ۲۰



شکل ۲۱

زیرنویس
 1. International General Certificate of Secondary Education Cambridge International Examinations
 ۲. همکاران عزیزی که مایل به دریافت فایل کامل پرسش‌ها هستند با پست الکترونیکی زیر تماس بگیرند.
 khalily@gmail.com