فهرست

بخش ۱: آزمون‌های مبحثی و فصلی ۹

فیزیک ۱ ..... ۱۰

عنوان فصل	شماره آزمون	نوع آزمون	مباحث آزمون	صفحه کتاب درسی	تعداد تست	
فیزیک و اندازه‌گیری	۱	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۱ تا ۲۲	۱۵	۱۰
	۲	فصلی استاندارد	کل فصل	۱ تا ۲۲	۱۵	۱۱
	۳	فصلی هایپر	کل فصل	۱ تا ۲۲	۱۰	۱۳
ویژگی‌های فیزیکی مواد	۴	مبحثی	حالت‌های ماده، نیروهای بین مولکولی، فشار جامدات	۲۳ تا ۳۳	۱۰	۱۴
	۵	مبحثی	فشار شاره‌ها، شناوری، شارهٔ در حرکت، اصل برنولی	۳۳ تا ۴۷	۱۵	۱۴
	۶	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۲۳ تا ۵۲	۲۰	۱۶
	۷	فصلی استاندارد	کل فصل	۲۳ تا ۵۲	۲۰	۱۹
	۸	فصلی هایپر	کل فصل	۲۳ تا ۵۲	۲۰	۲۱
کار، انرژی و توان	۹	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۵۳ تا ۸۲	۲۰	۲۳
	۱۰	فصلی استاندارد	کل فصل	۵۳ تا ۸۲	۲۰	۲۶
	۱۱	فصلی هایپر	کل فصل	۵۳ تا ۸۲	۲۰	۲۷
دما و گرما	۱۲	مبحثی	دما و دماسنجی، انبساط گرمایی	۸۳ تا ۹۵	۱۰	۲۹
	۱۳	مبحثی	گرما، تغییر حالت‌های ماده، روش‌های انتقال گرما	۹۶ تا ۱۱۷	۱۵	۳۰
	۱۴	مبحثی	قوانین گازها	۱۱۷ تا ۱۲۳	۱۰	۳۲
	۱۵	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۸۳ تا ۱۲۶	۲۰	۳۳
	۱۶	فصلی استاندارد	کل فصل	۸۳ تا ۱۲۶	۲۰	۳۵
	۱۷	فصلی هایپر	کل فصل	۸۳ تا ۱۲۶	۲۰	۳۷
ترمودینامیک	۱۸	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۱۲۷ تا ۱۴۹	۲۰	۳۹
	۱۹	فصلی استاندارد	کل فصل	۱۲۷ تا ۱۴۹	۲۰	۴۱
	۲۰	فصلی هایپر	کل فصل	۱۲۷ تا ۱۴۹	۲۰	۴۳

عنوان فصل	شماره آزمون	نوع آزمون	مباحث آزمون	صفحه کتاب درسی	تعداد تست	
الکتریسیتهٔ ساکن	۲۱	مبحثی	بار الکتریکی، قانون کولن، میدان الکتریکی	۱ تا ۲۱	۱۵	۴۶
	۲۲	مبحثی	انرژی پتانسیل الکتریکی، پتانسیل الکتریکی میدان الکتریکی داخل رساناها	۲۱ تا ۳۲	۱۰	۴۸
	۲۳	مبحثی	خازن	۳۲ تا ۴۰	۱۰	۴۹
	۲۴	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۱ تا ۴۴	۲۰	۵۰
	۲۵	فصلی استاندارد	کل فصل	۱ تا ۴۴	۲۰	۵۳
	۲۶	فصلی هایپر	کل فصل	۱ تا ۴۴	۲۰	۵۵
جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم	۲۷	مبحثی	جریان،قانون اهم، مقاومت و مقاومت‌های خاص	۴۵ تا ۶۱	۱۵	۵۷
	۲۸	مبحثی	نیروی محرکه، توان، ترکیب مقاومت‌ها	۶۱ تا ۷۷	۱۵	۵۸
	۲۹	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۴۵ تا ۸۲	۲۰	۶۰
	۳۰	فصلی استاندارد	کل فصل	۴۵ تا ۸۲	۲۰	۶۲
	۳۱	فصلی هایپر	کل فصل	۴۵ تا ۸۲	۲۰	۶۵
مغناطیس	۳۲	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۸۳ تا ۱۰۸	۲۰	۶۷
	۳۳	فصلی استاندارد	کل فصل	۸۳ تا ۱۰۸	۲۰	۶۹
	۳۴	فصلی هایپر	کل فصل	۸۳ تا ۱۰۸	۲۰	۷۲
القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب	۳۵	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۱۰۹ تا ۱۳۰	۲۰	۷۴
	۳۶	فصلی استاندارد	کل فصل	۱۰۹ تا ۱۳۰	۲۰	۷۶
	۳۷	فصلی هایپر	کل فصل	۱۰۹ تا ۱۳۰	۲۰	۷۸

فیزیک ۳ ..... ۸۰

عنوان فصل	شماره آزمون	نوع آزمون	مباحث آزمون	صفحه کتاب درسی	تعداد تست	
حرکت بر خط راست	۳۸	مبحثی	مسافت، جابه‌جایی، تندی، سرعت	۱ تا ۱۰	۱۵	۸۰
	۳۹	مبحثی	شتاب، حرکت با سرعت ثابت	۱۰ تا ۱۵	۱۵	۸۲
	۴۰	مبحثی	حرکت با شتاب ثابت	۱۵ تا ۲۱	۲۰	۸۴
	۴۱	مبحثی	سقوط آزاد	۲۱ تا ۲۴	۱۰	۸۶
	۴۲	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۱ تا ۲۸	۲۰	۸۷
	۴۳	فصلی استاندارد	کل فصل	۱ تا ۲۸	۲۰	۹۰
	۴۴	فصلی هایپر	کل فصل	۱ تا ۲۸	۲۰	۹۲
دینامیک و حرکت دایره‌ای	۴۵	مبحثی	قوانین نیوتون، نیروهای وزن، مقاومت شاره، عمودی سطح	۲۹ تا ۳۹	۱۵	۹۴
	۴۶	مبحثی	نیروهای اصطکاک، فنر، کشش طناب، تعادل	۳۹ تا ۴۶	۱۵	۹۵
	۴۷	مبحثی	تکانه و قانون دوم نیوتون	۴۶ تا ۴۸	۱۰	۹۷
	۴۸	مبحثی	حرکت دایره‌ای یکنواخت	۴۸ تا ۵۳	۱۰	۹۷
	۴۹	مبحثی	نیروی گرانشی و ماهواره	۵۳ تا ۵۶	۱۰	۹۹
	۵۰	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۲۹ تا ۶۰	۲۰	۱۰۰
	۵۱	فصلی استاندارد	کل فصل	۲۹ تا ۶۰	۲۰	۱۰۲
	۵۲	فصلی هایپر	کل فصل	۲۹ تا ۶۰	۲۰	۱۰۴
نوسان و موج	۵۳	مبحثی	نوسان و تشدید	۶۱ تا ۶۹	۱۵	۱۰۶
	۵۴	مبحثی	موج عرضی مکانیکی، نقش موج	۶۹ تا ۷۴	۱۵	۱۰۷
	۵۵	مبحثی	امواج الکترومغناطیسی	۷۴ تا ۷۶	۱۰	۱۰۹
	۵۶	مبحثی	موج طولی و صوت	۷۷ تا ۸۴	۱۵	۱۱۰
	۵۷	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۶۱ تا ۸۸	۲۰	۱۱۲
	۵۸	فصلی استاندارد	کل فصل	۶۱ تا ۸۸	۲۰	۱۱۴
	۵۹	فصلی هایپر	کل فصل	۶۱ تا ۸۸	۲۰	۱۱۶
برهم‌کنش‌های موج	۶۰	مبحثی	بازتاب موج	۸۹ تا ۹۴	۱۰	۱۱۸
	۶۱	مبحثی	شکست موج	۹۴ تا ۱۰۱	۱۰	۱۱۹
	۶۲	مبحثی	پراش موج و تداخل امواج	۱۰۱ تا ۱۱۰	۱۵	۱۲۱
	۶۳	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۸۹ تا ۱۱۴	۲۰	۱۲۲
	۶۴	فصلی استاندارد	کل فصل	۸۹ تا ۱۱۴	۲۰	۱۲۵
	۶۵	فصلی هایپر	کل فصل	۸۹ تا ۱۱۴	۲۰	۱۲۷
آشنایی با فیزیک اتمی	۶۶	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۱۱۵ تا ۱۳۶	۲۰	۱۳۰
	۶۷	فصلی استاندارد	کل فصل	۱۱۵ تا ۱۳۶	۲۰	۱۳۲
	۶۸	فصلی هایپر	کل فصل	۱۱۵ تا ۱۳۶	۲۰	۱۳۴
آشنایی با فیزیک هسته‌ای	۶۹	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۱۳۷ تا ۱۵۶	۲۰	۱۳۵
	۷۰	فصلی استاندارد	کل فصل	۱۳۷ تا ۱۵۶	۲۰	۱۳۷
	۷۱	فصلی هایپر	کل فصل	۱۳۷ تا ۱۵۶	۲۰	۱۳۹

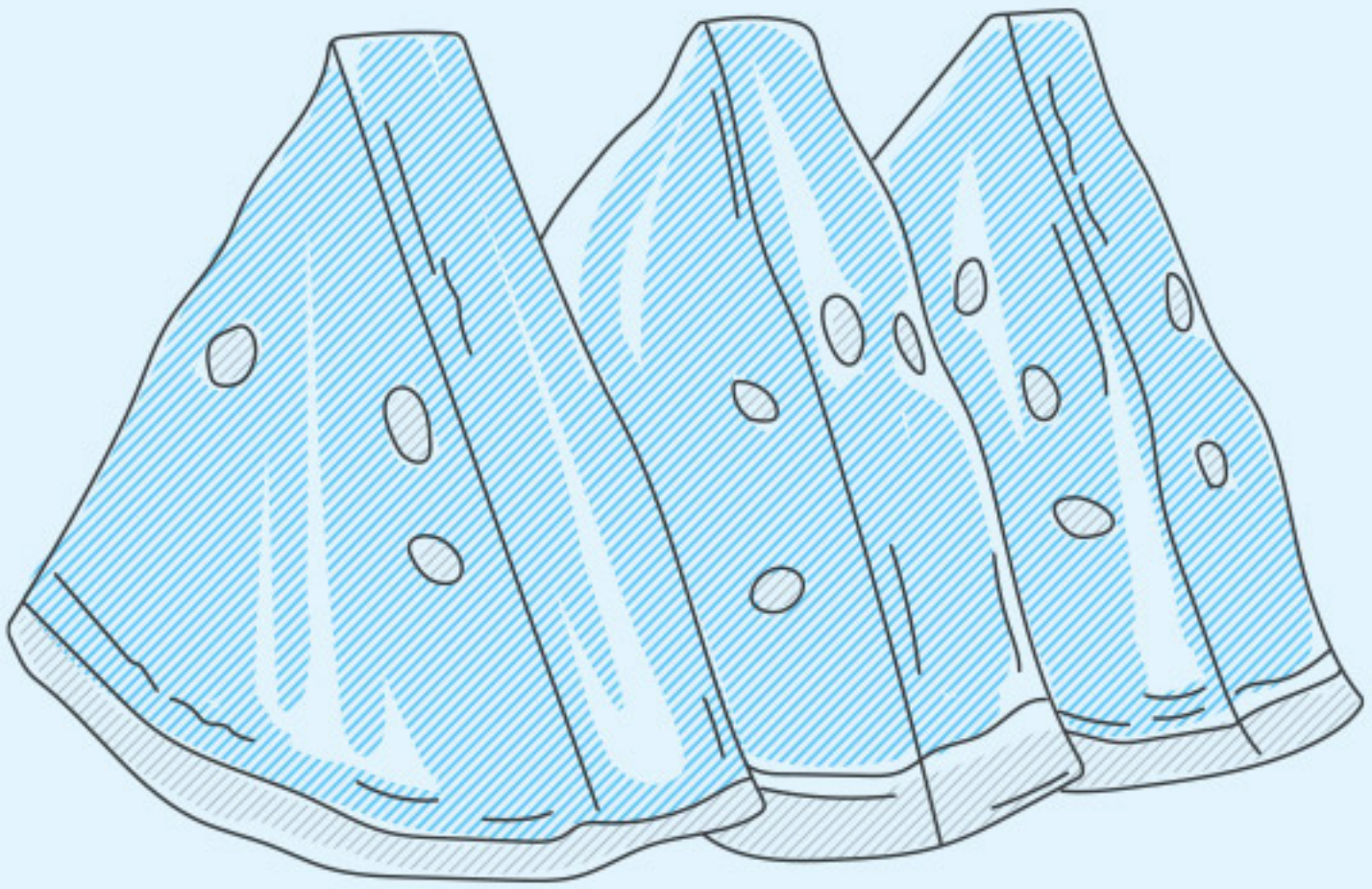
بخش ۲: آزمون‌های جامع ۱۴۱

عنوان آزمون	شماره آزمون	تعداد تست	
جامع فیزیک ۱	۷۲	۲۰	۱۴۲
جامع فیزیک ۱	۷۳	۲۰	۱۴۴
جامع فیزیک ۲	۷۴	۲۰	۱۴۵
جامع فیزیک ۲	۷۵	۲۰	۱۴۷
نیم سال اول فیزیک ۳	۷۶	۲۰	۱۵۰
نیم سال اول فیزیک ۳	۷۷	۲۰	۱۵۲
نیم سال دوم فیزیک ۳	۷۸	۲۰	۱۵۴
نیم سال دوم فیزیک ۳	۷۹	۲۰	۱۵۶
جامع فیزیک ۳	۸۰	۲۰	۱۵۸
جامع فیزیک ۳	۸۱	۲۰	۱۶۰
جامع کنکوری استاندارد	۸۲	۴۰	۱۶۲
جامع کنکوری استاندارد	۸۳	۴۰	۱۶۶
جامع کنکوری استاندارد	۸۴	۴۰	۱۷۰
جامع کنکوری هایپر	۸۵	۴۰	۱۷۴
جامع کنکوری هایپر	۸۶	۴۰	۱۷۹

بخش ۳: پاسخ‌نامه ۱۸۵

بخش ۴: مرور سریع ۳۵۷

بخش ۱



آزمون‌های مبحثی و فصلی

در این بخش فصل به فصل از اولین فصل کتاب فیزیک (۱) تا آخرین فصل کتاب فیزیک (۳) پیش رفته‌ایم و برای فصل‌های بزرگ با توجه به حجم، اهمیت و بودجه‌بندی آن‌ها در آزمون‌های آزمایشی، تعدادی آزمون مبحثی طرح کرده‌ایم. همچنین سه آزمون انتهایی هر فصل، آزمون‌های فصلی از تمامی مطالب آن فصل است که این سه آزمون فصلی به ترتیب شامل یک آزمون فصلی کاملاً منطبق با کتاب درسی، یک آزمون فصلی استاندارد و یک آزمون فصلی با سطحی بالاتر به نام آزمون فصلی هایپر است. امیدواریم از حل این آزمون‌ها لذت ببرید!

آزمون ۴ | مبحثی | حالت‌های ماده، نیروهای بین مولکولی، فشار جامدات

کتاب	فصل	صفحه کتاب	تعداد	زمان
فیزیک ۱	۲	۲۳ تا ۳۳	۱۰ تست	۱۳ دقیقه

۱. کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) پدیدهٔ پخش در گازها سریع‌تر از مایع‌ها رخ می‌دهد.

۲) یخ و شیشه جامدهای بلورین هستند.

۳) نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه بزرگ‌تر از نیروی دگرچسبی آن با سطح تماسش است.

۴) پلاسما اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید.

۲. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) اندازهٔ تمام درشت مولکول‌ها بیش از ۱۰۰۰ آنگستروم است.

ب) حالت ماده به اندازهٔ مولکول‌های سازندهٔ آن بستگی دارد.

پ) آذرخش و مادهٔ داخل لولهٔ تابان لامپ مهتابی از پلاسما تشکیل شده‌اند.

ت) مادهٔ درون خورشید حالت مایع دارد.

ث) فاصلهٔ بین مولکول‌های مایع و جامد تقریباً یکسان است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۳

۳. کدام عامل مایع‌ها را تقریباً تراکم‌ناپذیر می‌کند؟

۱) نیروی ربایشی بین مولکولی در فاصله‌های نزدیک

۲) نیروی رانشی بین مولکولی در فاصله‌های نزدیک

۳) آزادی مولکول‌های مایع در جابه‌جایی بین مولکولی

۴) بلند بُرد بودن نیروهای بین مولکولی

۴. علت کدام‌یک از پدیده‌های زیر با بقیه متفاوت است؟

۱) کروی بودن قطره‌های آب در حال سقوط

۲) تشکیل حباب‌های آب و صابون

۳) تراوش آب از منفذهای مویین دیوارها

۴) شناورماندن گیرهٔ فلزی کاغذی روی سطح آب

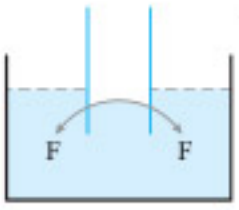
۵. قطره‌های شبنمی که بر روی برگ گیاهان در نور خورشید می‌درخشند، ناشی از کدام‌یک از گزینه‌های زیر است؟

۱) نیروی هم‌چسبی ۲) نیروی دگرچسبی ۳) کشش سطحی ۴) ترشوندگی

۶. افزودن ناخالصی به یک مایع و افزایش دمای آن به ترتیب از راست به چپ، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع را چگونه تغییر می‌دهد؟

۱) افزایش ـ افزایش ۲) کاهش ـ کاهش ۳) افزایش ـ کاهش ۴) کاهش ـ افزایش

۷. شکل روبه‌رو می‌تواند نشان‌دهندهٔ لولهٔ مویین شیشه‌ای در داخل ..... باشد که در آن نیروی دگرچسبی ..... از نیروی هم‌چسبی است.



۱) آب ـ کمتر ۲) جیوه ـ کمتر

۳) آب ـ بیشتر ۴) جیوه ـ بیشتر

۸. یک لولهٔ مویین شیشه‌ای با سطح مقطع $1mm^2$ را به طور قائم در یک ظرف محتوی آب قرار می‌دهیم و آب تا ارتفاع ۲۰cm در لوله بالا می‌آید. نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و دیوارهٔ لوله چند نیوتون است؟ ($\rho_{آب} = 1g/cm^3$ ، $g = 10m/s^2$)

۱) 10^{-3} ۲) 2×10^{-3} ۳) 10^{-2} ۴) 2×10^{-2}

۹. یک مکعب مستطیل به ابعاد $6cm\times5cm\times2cm$ بر روی میزی قرار دارد. نسبت بیشترین فشار از طرف مکعب بر میز به کمترین فشار حاصل از آن چقدر است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۰. مساحت روزنهٔ خروج بخار آب روی درب یک زودپز $4mm^2$ است. وزنهٔ چند گرمی را باید روی این روزنه قرار دهیم تا فشار داخل زودپز ۶۰۰ کیلو پاسکال شود؟ (فشار هوای محیط ۱۰۰ کیلو پاسکال و $g = 10m/s^2$)

۱) ۵۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۴۰۰

آزمون ۵ | مبحثی | فشار شاره‌ها، شناوری، شارهٔ در حرکت، اصل برنولی

کتاب	فصل	صفحه کتاب	تعداد	زمان
فیزیک ۱	۲	۳۳ تا ۴۷	۱۵ تست	۲۰ دقیقه

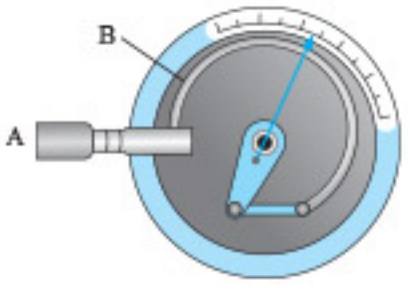
۱. اگر فشار کل در عمق ۲ و ۴ متری از سطح آزاد یک مایع به‌ترتیب ۱/۴ و ۱/۷ اتمسفر باشد، فشار کل در عمق ۸ متری از سطح آزاد این مایع چند اتمسفر است؟

۱) ۲ ۲) ۲/۱ ۳) ۲/۳ ۴) ۲/۵

۲. درون استوانهٔ A مقداری روغن می‌ریزیم و هم‌حجم آن، در استوانهٔ B آب می‌ریزیم. اگر ابعاد استوانهٔ A ، دو برابر ابعاد استوانهٔ B باشد، فشار وارد بر کف استوانهٔ B از طرف آب چند برابر فشار وارد بر کف ظرف A از طرف روغن است؟ ($\rho_{روغن} = 0/8\rho_{آب}$)

۱) ۱/۶ ۲) ۳/۲ ۳) ۵ ۴) ۱۰

۴. کدام گزینه در مورد شکل مقابل درست است؟



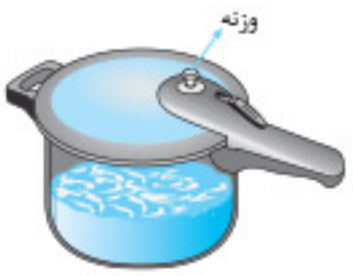
۱) این وسیله که فشارسنج بارومتر نامیده می‌شود، برای اندازه‌گیری فشار در شاره‌ها استفاده می‌شود.

۲) شاره از نقطهٔ A خارج می‌شود و تغییر فشار پیمانه‌ای ناشی از خروج شاره توسط عقربه نشان داده می‌شود.

۳) لولهٔ B در اثر افزایش فشار بسته می‌شود.

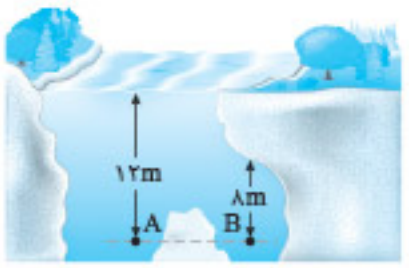
۴) از این وسیله برای اندازه‌گیری فشار باد لاستیک وسایل نقلیه استفاده می‌شود.

۵. در شکل مقابل، وزنه‌ای به جرم ۴۰g بر روی روزنه‌ای که مساحت آن $0/04cm^2$ است قرار داده‌ایم تا فشار داخل زودپز ثابت نگه داشته شود. اگر فشار هوای بیرون دیگ زودپز ۱atm باشد، فشار داخل چند اتمسفر است؟ $(1atm = 10^5 Pa)$



۱) ۲ ۲) ۱
۳) ۳ ۴) ۴

۶. دو نقطهٔ A و B در داخل آب یک دریاچه قرار دارند. اگر $\rho = 1000 kg/m^3$ و $P_0 = 10^5 Pa$ باشد، $P_B - P_A$ چند کیلو پاسکال است؟ $(g = 9/8 N/kg)$



۱) ۳۹/۲ ۲) ۷۸/۴
۳) صفر ۴) ۱۱۷/۶

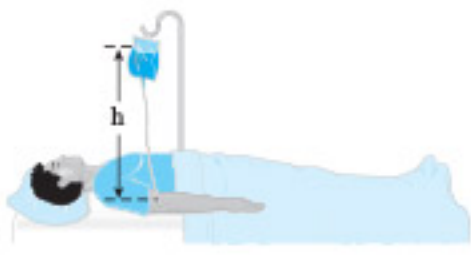
۷. برای اندازه‌گیری ارتفاع برج آزادی، فشارسنج‌هایی در پایین‌ترین و بالاترین نقطهٔ برج آزادی قرار داده‌ایم. یکی از آن‌ها عدد ۸۲/۶ کیلو پاسکال و دیگری ۸۲/۱۵۹ کیلو پاسکال را نشان می‌دهد، در این صورت ارتفاع برج آزادی چند متر است؟ (چگالی هوا تقریباً $1kg/m^3$ و $g = 9/8 N/kg$ فرض شوند.)

۱) ۴۴ ۲) ۴۴/۱
۳) ۴۵ ۴) ۴۵/۲

۸. غواصی برای نفس کشیدن در زیر آب مطابق شکل از لوله‌ای استفاده می‌کند که یک سر آن بیرون از آب قرار می‌گیرد. آستانهٔ تحمل اختلاف فشار ناشی از رفتن زیر آب برای غواص ۶۰kPa است. او حداکثر تا چه عمقی برحسب متر می‌تواند در آب فرو رود؟ $(\rho = 1g/cm^3 , g = 10 N/kg)$

۱) ۱۶ ۲) ۱۶۰
۳) ۶ ۴) ۶۰

۹. پرستاری جهت تزریق محلول داخل کیسه به رگ بیمار آن را در ارتفاع $h = 12cm$ آویزان کرده و توسط سوزن، سوراخی در قسمت بالای کیسه ایجاد کرده تا فشار در آن قسمت با فشار محیط برابر باشد. اگر فشار پیمانه‌ای خون رگ‌های بیمار ۱۴۰۰Pa باشد، کیسه را حداقل چند سانتی‌متر دیگر باید بالا ببرد تا محلول وارد رگ‌های بیمار شود؟ $(\rho_{محلول} = 10^3 kg/m^3 , g = 10 N/kg)$



۱) ۱۴ ۲) ۲
۳) ۰/۲ ۴) ۱/۴

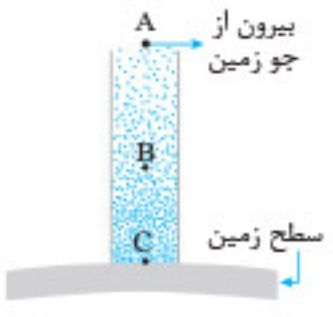
۱۰. مطابق شکل مکعبی به طول ضلع ۱۰cm و چگالی ρ در داخل مایعی به چگالی ρ' غوطه‌ور و در حال تعادل است. اگر نیروهایی که به بالا و پایین مکعب وارد می‌شوند ۱۰۵ و ۱۰۰ نیوتون باشند، ρ و ρ' برحسب واحد SI به‌ترتیب در کدام گزینه آمده است؟ $(g = 10 N/kg , P_0 = 10^5 Pa)$

۱) ۵۰۰، ۱۰۰۰ ۲) ۱۰۰۰، ۱۰۰۰
۳) ۱۰۰۰، ۵۰۰ ۴) ۵۰۰، ۵۰۰

۱۱. غواصی در عمق ۴ متری از آب دریا در حال شنا کردن است. اگر $P_0 = 10^5 Pa$ و مساحت پردهٔ گوش غواص $50mm^2$ فرض شود، نیرویی که در این عمق به پردهٔ گوش غواص وارد می‌شود، معادل نیروی وزن جسمی به جرم چند گرم است؟ $(\rho_{آب} = 1g/cm^3 , g = 10 N/kg)$

۱) ۷ ۲) ۰/۷ ۳) ۷۰ ۴) ۷۰۰

۱۲. یک ستون فرضی از هوا در جو زمین مطابق شکل در نظر می‌گیریم. کدام گزینه در مورد این شکل نادرست است؟



۱) در نقطهٔ A چگالی و فشار هوا تقریباً صفر است.

۲) چگالی و فشار هوا در نقطهٔ C بیشتر از چگالی و فشار هوا در نقطهٔ B است.

۳) در حرکت از A به سمت B فشار هوا به‌طور یکنواخت افزایش می‌یابد.

۴) در نقطهٔ C فشار هوا بیشترین مقدار خود را دارد.

آزمون ۱۸ — فصلی — منطبق بر کتاب درسی

ترمودینامیک

کتاب	فصل	صفحه کتاب	تعداد	زمان
فیزیک ۱	۵	۱۲۷ تا ۱۴۹	۲۰ تست	۲۵ دقیقه

۱. مطابق شکل زیر، مقدار معینی گاز کامل داخل یک استوانه، توسط پیستون بدون اصطکاکی مسدود شده است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با این گاز درست است؟

الف) دما و فشار گاز در تمام نقاط آن همواره یکسان است.

ب) P ، V و T کمیت‌های ماکروسکوپی‌ای هستند که حالت تعادل گاز با آن‌ها توصیف می‌شود.

پ) رابطهٔ بین متغیرهای ترمودینامیکی این گاز مستقل از نوع گاز است.

ت) اگر به این گاز مقدار اندکی گرما بدهیم، سریعاً به حالت تعادل می‌رسد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲. در طی فرایندی مقدار معینی گاز کامل، گرما از دست می‌دهد. دمای گاز در این فرایند چگونه تغییر کرده است؟

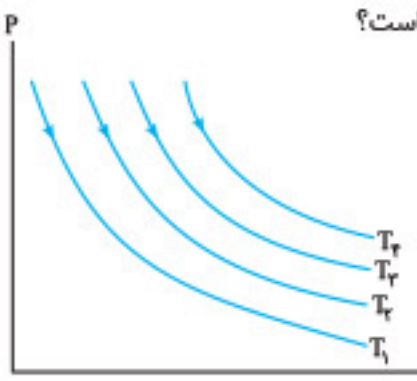
۱) افزایش یافته است. ۲) کاهش یافته است.

۳) ثابت مانده است. ۴) بسته به نوع فرایند هر یک از سه گزینهٔ دیگر می‌توانند درست باشند.

۳. ظرفی شامل $3kg$ آب است. اگر با هم زدن آب داخل ظرف ۳۰ کیلو ژول کار روی آن انجام دهیم و در حین هم‌زدن ۲۱ کیلو ژول گرما از ظرف به بیرون منتقل شود، انرژی درونی آب چند کیلو ژول تغییر می‌کند؟

۱) ۵۱ ۲) ۹ ۳) -۹ ۴) -۵۱

۴. نمودار $P-V$ یک گاز کامل در چند فرایند هم‌دما، مطابق شکل رسم شده است. کدام گزینه در مورد این دماها درست است؟



۱) $T_۱ = T_۲ = T_۳ = T_۴$

۲) $T_۱ > T_۲ > T_۳ > T_۴$

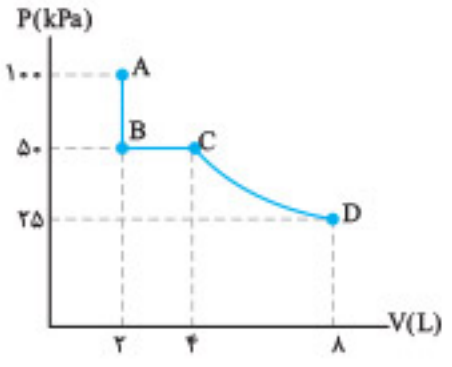
۳) $T_۱ < T_۲ < T_۳ < T_۴$

۴) $T_۴ + T_۳ = T_۲ + T_۱$

۵. طی کدام فرایند آرمانی زیر، کار انجام‌شده روی گاز در کاهش حجم مقدار معینی گاز کامل از $V_۱$ تا $V_۲$ بیشتر از دیگر فرایندهای ذکر شده است؟

۱) هم‌دما ۲) هم‌فشار ۳) بی‌دررو ۴) گزینه‌های «۱» و «۳»

۶. گاز آرمانی مسیر $ABCD$ را مطابق شکل مقابل طی می‌کند. اگر فرایند CD یک فرایند هم‌دما باشد، مقدار $\left|\frac{W}{Q}\right|$ برای مسیر $ABCD$ در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟



۱) کوچک‌تر از یک

۲) بزرگ‌تر از یک

۳) یک

۴) اظهار نظر قطعی ممکن نیست.

۷. «مقدار معینی گاز آرمانی طی یک فرایند هم‌دما، ۱۰۰J گرما گرفته و ۱۰۰J کار انجام داده است.»

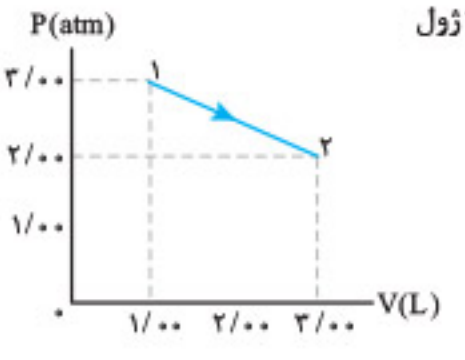
عبارت بالا کدام قانون ترمودینامیک را نقض می‌کند؟

۱) قانون اول ۲) قانون دوم ۳) قانون اول و دوم ۴) هیچکدام

۸. گازی آرمانی به حجم یک لیتر در فشار ثابت $10^۵Pa$ مقداری گرما به محیط می‌دهد و حجم آن به ۰/۹ لیتر می‌رسد، اگر دمای اولیهٔ گاز ۳۰۰K باشد، کار انجام‌شده روی گاز چند ژول است؟

۱) -۱ ۲) ۱۰ ۳) -۱۰ ۴) ۱

۹. نمودار $P-V$ برای یک گاز بسیار رقیق مطابق شکل رسم شده است. اگر تغییرات انرژی درونی در این فرایند ۴۵۰ ژول باشد، گرمای دریافتی توسط گاز برحسب ژول کدام است؟



۱) ۵۰

۲) -۹۵۰

۳) -۵۰

۴) $+۹۵۰$

آزمون ۲۵ — فصلی استاندارد

الکتریسیتهٔ ساکن

کتاب	فصل	صفحه کتاب	تعداد	زمان
فیزیک ۲	۱	۱ تا ۴۴	۲۰ تست	۲۵ دقیقه

۱. یک جسم دارای بار الکتریکی شده است. کدام‌یک از گزینه‌های زیر می‌تواند بار این جسم برحسب کولن باشد؟ $(e = 1/6\times10^{-19}\,C)$

۱) 4×10^{-19} ۲) 8×10^{-19} ۳) $8/6\times10^{-19}$ ۴) $17/2\times10^{-19}$

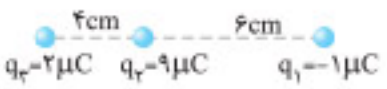
۲. دو بار الکتریکی نقطه‌ای که در فاصلهٔ r از هم قرار گرفته‌اند بر هم نیروی الکتریکی F وارد می‌کنند. اگر اندازهٔ هریک از بارها را دو برابر کنیم و فاصلهٔ بین آن‌ها را ٪۵۰ کاهش دهیم. نیروی الکتریکی بین بارها F' خواهد شد. نسبت $\frac{F'}{F}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۳. دو ذرهٔ باردار با بارهای همنام و هم‌اندازه در جای خود ثابت شده‌اند. برای آن‌که نیروی رانشی بین آن‌ها را ۴ درصد کاهش دهیم، باید چند درصد از بار یک ذره را برداشته و به ذرهٔ دیگر منتقل کنیم؟

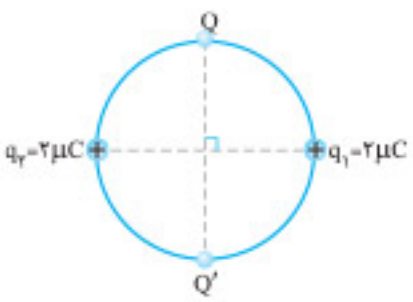
۱) ۴ ۲) ۱۶ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

۴. مطابق شکل، ۳ بار نقطه‌ای در یک راستا قرار گرفته‌اند. q_2 را چند سانتی‌متر و به کدام سمت جابه‌جا کنیم تا برایند نیروهای وارد بر آن صفر شود؟



۱) ۱۱/۵، چپ ۲) ۱۱/۵، راست
۳) ۱۳، چپ ۴) ۱۳، راست

۵. در شکل روبه‌رو، چهار بار الکتریکی روی محیط یک دایره قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار Q برابر صفر باشد، Q' برحسب میکروکولن کدام است؟

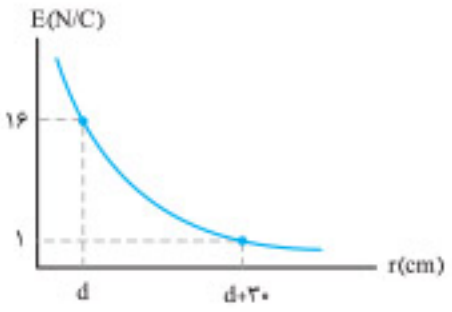


۱) $4\sqrt{2}$ ۲) $8\sqrt{2}$
۳) $-4\sqrt{2}$ ۴) $-8\sqrt{2}$

۶. بار الکتریکی $q=-2nC$ در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}=(3\times10^{6})\vec{i}-(2\times10^{5})\vec{j}$ در SI قرار دارد. بردار نیروی الکتریکی وارد بر این بار در SI کدام است؟

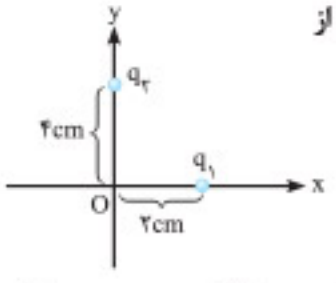
۱) $(6\times10^{-3})\vec{i}-(4\times10^{-4})\vec{j}$ ۲) $(-6\times10^{-3})\vec{i}+(4\times10^{-4})\vec{j}$ ۳) $6\vec{i}-0/4\vec{j}$ ۴) $-6\vec{i}+0/4\vec{j}$

۷. نمودار تغییر میدان الکتریکی بار نقطه‌ای q برحسب فاصله تا بار به شکل روبه‌رو است. اندازهٔ بار الکتریکی در SI کدام است؟ $(k=10^{10}\,N.m^2/C^2)$



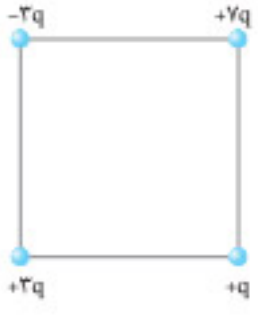
۱) 10^{-12} ۲) 16×10^{-12}
۳) 10^{-10} ۴) 16×10^{-10}

۸. در شکل مقابل اگر بردار میدان الکتریکی در نقطهٔ O به‌صورت $\vec{E}=2500(-\vec{i}+\vec{j})\,N/C$ باشد، q_1 و q_2 بر حسب نانوکولن به‌ترتیب از راست به چپ کدام گزینه‌اند؟ $(k=9\times10^{9}\,N\cdot m^2/C^2)$



۱) $+\frac{4}{9}, -\frac{1}{9}$ ۲) $-\frac{4}{9}, \frac{1}{9}$
۳) $-2, +8$ ۴) $+2, -8$

۹. اگر در یک رأس مربعی به ضلع a، بار $-q$ قرار گیرد، میدان الکتریکی حاصل از آن در مرکز مربع E است. چنانچه در چهار رأس این مربع بارهای الکتریکی مطابق شکل قرار گیرند، بزرگی میدان الکتریکی در مرکز آن چند E می‌شود؟



۱) $\sqrt{2}$
۲) $2\sqrt{2}$
۳) $4\sqrt{2}$
۴) $8\sqrt{2}$

۱۰. مطابق شکل دو صفحهٔ رسانا به پایانه‌های یک باتری متصل‌اند و قطرهٔ روغنی در فضای بین دو صفحه در حال تعادل است. اگر جرم قطره $9/6\times10^{-6}\,\mu g$ و بزرگی میدان در فضای بین دو صفحه $2\times10^{5}\,N/C$ باشد، کدام گزینه درست است؟ $(e=1/6\times10^{-19}\,C, g=10\,N/kg)$

۱) قطره تعداد ۳ الکترون به‌دست آورده است.
۲) قطره تعداد ۳۰ الکترون به‌دست آورده است.
۳) قطره تعداد ۳ الکترون از دست داده است.
۴) قطره تعداد ۳۰ الکترون از دست داده است.

آزمون ۳۱ — فصلی — هایپر

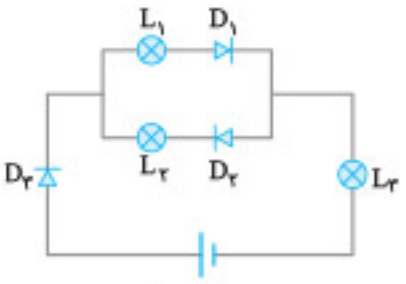
جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

کتاب	فصل	صفحه کتاب	تعداد	زمان
فیزیک ۲	۲	۴۵ تا ۸۲	۲۰ تست	۲۵ دقیقه

۱. سیمی را از دستگاهی عبور می‌دهیم. اگر با ثابت ماندن جرم آن، قطر n برابر شود، مقاومت الکتریکی این سیم چند برابر خواهد شد؟

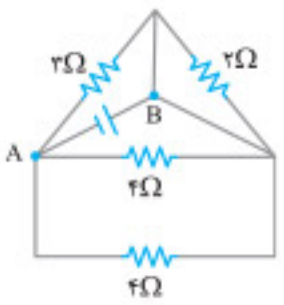
۱) $n^۲$ ۲) $n^۴$ ۳) $\frac{۱}{n^۲}$ ۴) $\frac{۱}{n^۴}$

۲. در مدار الکتریکی شکل مقابل، کدام لامپ‌ها روشن می‌شود؟



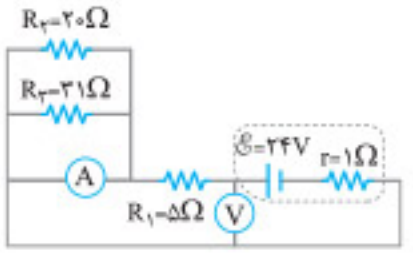
۱) $L_۱$ و $L_۲$
۲) $L_۱$ و $L_۲$ و $L_۳$
۳) $L_۱$ و $L_۳$
۴) $L_۲$ و $L_۳$

۳. در مدار مقابل مقاومت معادل بین دو نقطهٔ A و B چند اهم است؟



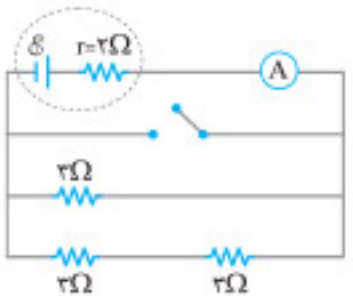
۱) ۱/۲
۲) ۰/۷۵
۳) ۲
۴) ۱/۵

۴. در مدار روبه‌رو ولت‌سنج و آمپرسنج به‌ترتیب از راست به چپ چند ولت و چند آمپر را نشان می‌دهند؟



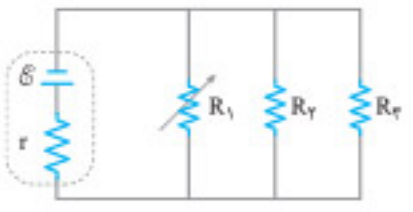
۱) ۴ ، ۲۴
۲) ۴ ، ۲۰
۳) ۳ ، ۲۱
۴) ۳ ، ۲۴

۵. در شکل زیر با بستن کلید، عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد چند برابر می‌شود؟



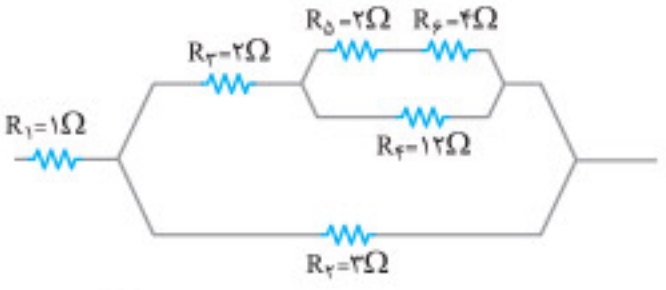
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۴
۴) ۸

۶. در مدار زیر با افزایش مقاومت $R_۱$، توان مصرفی مقاومت $R_۲$ و جریان عبوری از مقاومت $R_۳$ به‌ترتیب از راست به چپ چه تغییری می‌کنند؟



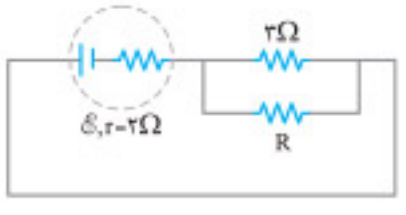
۱) کاهش ـ کاهش
۲) کاهش ـ افزایش
۳) افزایش ـ کاهش
۴) افزایش ـ افزایش

۷. در مدار روبه‌رو، توان مصرفی کدام مقاومت از بقیه بیشتر است؟



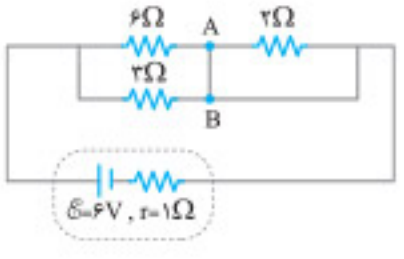
۱) $R_۱$
۲) $R_۲$
۳) $R_۳$
۴) $R_۶$

۸. در مدار مقابل مقاومت R چند اهم باشد تا توان مفید مولد بیشترین مقدار ممکن شود؟



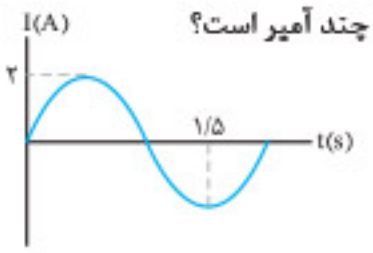
۱) ۳
۲) ۶
۳) ۲
۴) ۱

۹. در مدار روبه‌رو جریان عبوری از سیم AB چند آمپر است؟



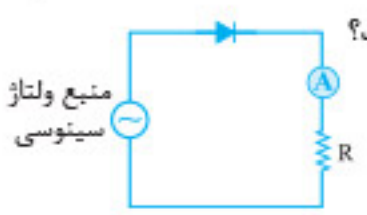
۱) صفر
۲) ۲
۳) $\frac{۲}{۳}$
۴) $\frac{۴}{۳}$

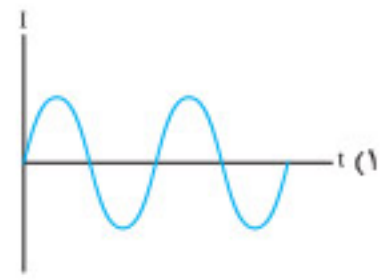
۱۷. شکل مقابل، نمودار جریان متناوب گذرنده از یک مقاومت را نشان می‌دهد. جریان گذرنده از این مقاومت در لحظهٔ $t=\frac{۱}{۳}s$ چند آمپر است؟

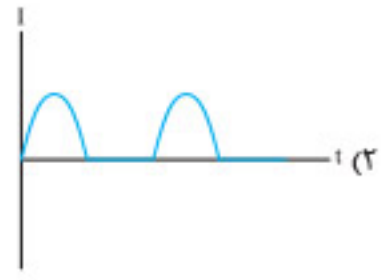


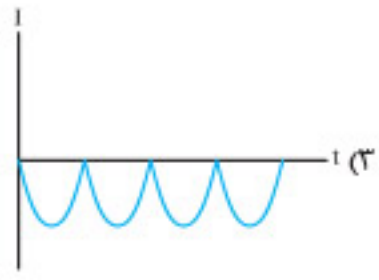
۱) $\sqrt{۳}$
۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$
۳) ۱
۴) $\sqrt{۲}$

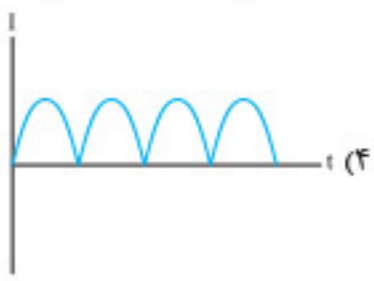
۱۸. در مدار شکل روبه‌رو، با توجه به این‌که منبع ولتاژ سینوسی است، نمودار جریان عبوری از مقاومت کدام گزینه می‌تواند باشد؟



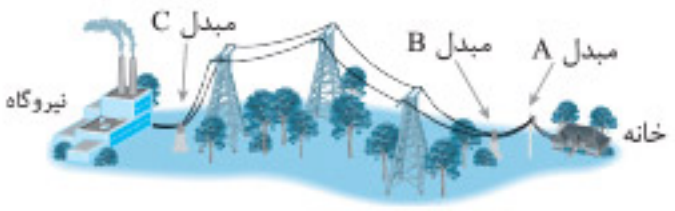
۱)


۲)


۳)


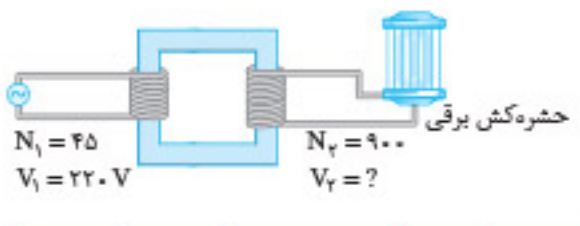
۴)


۱۹. شکل زیر طرح ساده‌ای از شبکهٔ انتقال برق از نیروگاه به دست مصرف‌کننده را نشان می‌دهد. در این‌صورت مبدل‌های A ، B و C به‌ترتیب از کدام نوع می‌باشند؟



۱) افزاینده ـ کاهنده ـ کاهنده
۲) کاهنده ـ کاهنده ـ افزاینده
۳) کاهنده ـ افزاینده ـ افزاینده
۴) کاهنده ـ افزاینده ـ کاهنده

۲۰. در شکل مقابل، ولتاژی که مبدل برای کارکردن حشره‌کش تأمین می‌کند، چند ولت است؟



۱) ۴۴
۲) ۱۱
۳) ۱۱۰۰
۴) ۴۴۰۰

آزمون ۳۶	فصلی استاندارد	القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب	کتاب	فصل	صفحه کتاب	تعداد	زمان
			فیزیک ۲	۴	۱۰۹ تا ۱۳۰	۲۰ تست	۲۵ دقیقه

۱. قاب دایره‌ای شکلی به شعاع ۲cm در میدان مغناطیسی یکنواخت $۵\pi\times۱۰^{-۲}$ تسلا قرار دارد، به‌طوری که خط عمود بر سطح قاب با میدان مغناطیسی زاویهٔ ۳۰° می‌سازد. شار مغناطیسی که از قاب می‌گذرد، چند وبر است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$

۱) $۱۰^{-۲}\sqrt{۳}$
۲) $۱۰^{-۳}\sqrt{۲}$
۳) $۱۰^{-۴}\sqrt{۳}$
۴) $۱۰^{-۴}\sqrt{۲}$

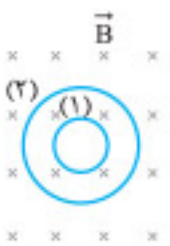
۲. یک حلقهٔ رسانا در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ قرار دارد. اگر زاویه‌ای که بردارهای میدان مغناطیسی با سطح حلقه می‌سازند از ۵۳° به ۳۰° تغییر کند، شار مغناطیسی گذرنده از حلقه چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ $(\sin ۵۳^\circ = ۰/۸)$

۱) ۴۱، افزایش
۲) ۴۱، کاهش
۳) ۳۷/۵، کاهش
۴) ۳۷/۵، افزایش

۳. معادلهٔ شار مغناطیسی گذرنده از پیچه‌ای ۵۰ دوری در SI به‌صورت $\Phi = t^۲ + ۸t - ۴$ است. نیروی محرکهٔ القایی متوسط در ثانیهٔ دوم، چند برابر نیروی محرکهٔ القایی در ثانیهٔ اول است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) $\frac{۱}{۴}$
۴) $\frac{۱۱}{۹}$

۴. از دو سیم کاملاً مشابه دو حلقهٔ (۱) و (۲) را ساخته‌ایم، به‌طوری که شعاع حلقهٔ (۲) دو برابر شعاع حلقهٔ (۱) است. هر دو حلقه مطابق شکل، در میدانی به شدت $\vec{B}$ قرار گرفته‌اند، اگر در مدت زمان ۵s بزرگی این میدان به صفر برسد، متوسط جریان الکتریکی جاری‌شده در حلقهٔ (۲) چند برابر حلقهٔ (۱) است؟



۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۴

۵. سطح یک قاب مستطیل شکل به ابعاد $۲۰cm\times۳۰cm$ عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. اگر میدان مغناطیسی در مدت ۰/۲s از ۰/۳+ تسلا به ۰/۱− تسلا برسد، نیروی محرکهٔ القایی متوسط در این مدت چند ولت است؟

۱) ۱/۲
۲) ۱۲
۳) ۰/۶−
۴) ۶−

۱۵. اتومبیلی به طول **۴m** با سرعت ثابت **۵۸km/h** در یک جاده مستقیم در حال حرکت است که کامیونی را که با سرعت ثابت **۲۲km/h** در فاصلهٔ **۳۰۰** متری جلو خودش در حال حرکت است را می‌بیند. اگر **۳۲s** طول بکشد تا اتومبیل به‌طور کامل از کامیون سبقت بگیرد، طول کامیون چند متر است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۴ ۳) ۱۶ ۴) ۱۸

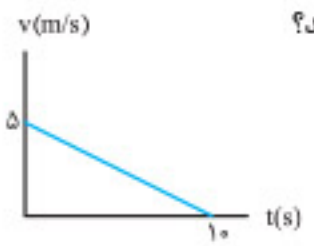
آزمون ۴۰ | مبحثی | **حرکت با شتاب ثابت**

کتاب	فصل	صفحه کتاب	تعداد	زمان
فیزیک ۳	۱	۱۵ تا ۲۱	۲۰ تست	۲۵ دقیقه

۱. معادلهٔ حرکت متحرکی در **SI** به‌صورت $x=t^2-3t+2$ است. متحرک چند ثانیه خلاف جهت محور **x** حرکت می‌کند؟

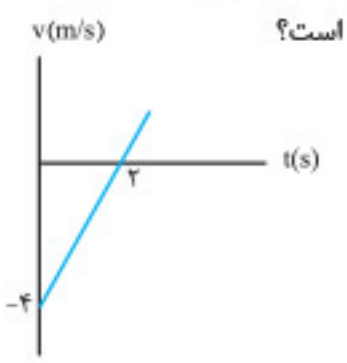
۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۲ ۴) ۲/۵

۲. نمودار سرعت ـ زمان جسمی که روی محور **x** حرکت می‌کند مطابق شکل است. کدام گزینه می‌تواند معادلهٔ مکان ـ زمان آن باشد؟



۱) $x=-\frac{1}{4}t^2+5t+1$ ۲) $x=-\frac{1}{4}t+5$
۳) $x=\frac{1}{4}t^2+5t+1$ ۴) $x=-\frac{1}{4}t^3+5t$

۳. نمودار سرعت ـ زمان جسمی روی محور **x** مطابق شکل است. سرعت متوسط ۵ ثانیهٔ اول حرکت چند برابر سرعت در $t=5s$ است؟



۱) ۱
۲) $\frac{1}{2}$
۳) $\frac{1}{3}$
۴) $\frac{1}{6}$

۴. جسمی روی محور **x** از حال سکون شروع به حرکت با شتاب ثابت می‌کند. در ثانیهٔ اول، مسافت ۲ متر را طی می‌کند. در ثانیهٔ پنجم حرکت چند متر را طی می‌کند؟

۱) ۱۰ ۲) ۲ ۳) ۱۲ ۴) ۱۸

۵. جسمی با سرعت اولیهٔ صفر با شتاب ثابت روی محور **x** حرکت می‌کند و سرعت متوسط آن در ۵ ثانیهٔ اول، **۶m/s** است. سرعت در پایان ثانیهٔ دهم، چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۳۰ ۲) ۶ ۳) ۱۲ ۴) ۲۴

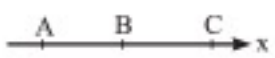
۶. جسمی از نقطهٔ **O** از حال سکون با شتاب ثابت $1m/s^2$ شروع به حرکت می‌کند و فاصلهٔ **AB** را در **۱۲** ثانیه طی می‌کند. **OA** چند متر می‌باشد؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۷. جسمی با شتاب ثابت روی محور **x** ها حرکت می‌کند و پس از ۱۰ ثانیه متوقف می‌شود. جابه‌جایی در ۵ ثانیهٔ اول چند برابر جابه‌جایی ۵ ثانیهٔ بعدی است؟

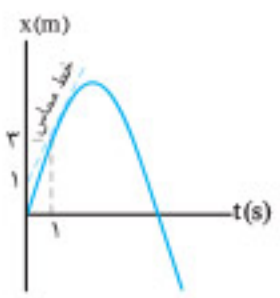
۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) $\frac{1}{3}$

۸. مطابق شکل زیر متحرکی با شتاب ثابت روی محور **x** در حال حرکت است. اگر سرعت این متحرک در نقاط **A** و **C** به ترتیب $v_A=2m/s$ و $v_C=4m/s$ باشد، سرعت آن در نقطهٔ **B** (وسط مسیر **AC**) چند متر بر ثانیه است؟



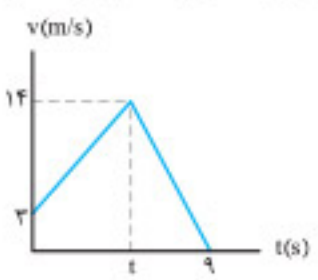
۱) ۳ ۲) ۳/۵ ۳) $\sqrt{10}$ ۴) $\sqrt{11}$

۹. نمودار مکان ـ زمان متحرکی که روی محور **x** در حال حرکت است یک سهمی به شکل مقابل است. بزرگی شتاب متوسط این متحرک از لحظهٔ $t_1=2s$ تا $t_2=3s$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۰. نمودار سرعت ـ زمان جسمی که روی محور **x** حرکت می‌کند مطابق شکل است. اگر سرعت متوسط در کل حرکت **۸m/s** باشد، چند ثانیه جسم حرکت کندشونده دارد؟



۱) ۶
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

آزمون ۴۵ | مبحثی | قوانین نیوتون، نیروهای وزن، مقاومت شاره، عمودی سطح

کتاب	فصل	صفحه کتاب	تعداد	زمان
فیزیک ۳	۲	۲۹ تا ۳۹	۱۵ تست	۲۰ دقیقه

۱. شکل مقابل یک قایق موتوری را نشان می‌دهد که با سرعت ثابت در حال حرکت است. کدام گزینه درست است؟

۱) نیروی پیشران بزرگ‌تر از نیروی مقاومت است.
۲) نیروی مقاومت واکنش نیروی پیشران است.
۳) واکنش نیروی شناوری بر آب وارد می‌شود.
۴) نیروی شناوری واکنش نیروی وزن است.

۲. نیروی ۲۰ نیوتونی به جسمی به جرم m شتاب a متر بر مجذور ثانیه را می‌دهد و نیروی ۲۸ نیوتونی به همین جسم شتاب $(a+2)$ متر بر مجذور ثانیه را می‌دهد. a و m به‌ترتیب از راست به چپ چند متر بر مجذور ثانیه و چند کیلوگرم است؟

۱) ۴ ، ۵ ۲) ۵ ، ۴ ۳) ۱۰ ، ۲ ۴) ۲ ، ۱۰

۳. در شکل مقابل جسمی به فنری بسته شده و از سقف آویزان شده و به حالت تعادل ایستاده است. عکس‌العمل نیروهایی که به جسم وارد می‌شود، به چه اجسامی وارد می‌گردد؟

۱) جسم و فنر ۲) جسم و زمین
۳) زمین و فنر ۴) جسم و زمین و فنر

۴. متحرکی به جرم $2kg$ تحت تأثیر سه نیروی $F_1=2N$ ، $F_2=8N$ و $F_3=18N$ با سرعت ثابت $6m/s$ در خلاف جهت نیروی $\vec{F}_1$ در حال حرکت است. اگر در $t=0s$ فقط جهت نیروی $\vec{F}_1$ را برعکس کنیم، متحرک تا لحظهٔ $t=2s$ چند متر جابه‌جا می‌شود؟

۱) ۸ ۲) ۱۶ ۳) ۲۴ ۴) ۳۶

۵. جسمی به جرم $2kg$ روی محور x در حال حرکت است. اگر معادلهٔ حرکت این جسم در SI به‌صورت $x=2t^2-8t$ باشد، نیروی خالص وارد بر جسم در لحظهٔ $t=2s$ چند نیوتون و در چه جهتی است؟

۱) صفر ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

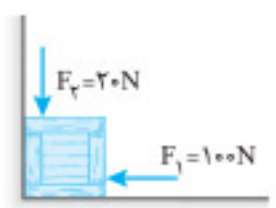
۶. جسمی روی سطح افقی دارای اصطکاکی قرار دارد دو نیروی هم‌اندازهٔ ۱۰ نیوتونی که با یکدیگر زاویهٔ 90° می‌سازند بر این جسم وارد می‌شوند و در مدت زمان $2s$ سرعت جسم را از حال سکون به $10\sqrt{2}$ متر بر ثانیه می‌رسانند. جرم جسم چند گرم است؟

۱) ۲ ۲) ۲۰۰۰ ۳) ۱ ۴) ۱۰۰۰

۷. شخصی به جرم $80kg$ درون قایق ساکنی به جرم $120kg$ مطابق شکل ایستاده است. اگر شخص با شتاب ثابت $2m/s^2$ به طرف راست شروع به حرکت کند، قایق با چه شتابی و در چه جهتی حرکت خواهد کرد؟

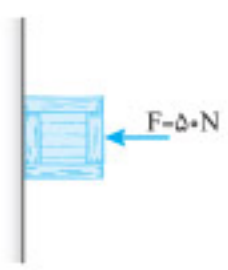
۱) با شتاب $\frac{4}{3}m/s^2$ به سمت راست حرکت می‌کند.
۲) با شتاب $\frac{4}{3}m/s^2$ به سمت چپ حرکت می‌کند.
۳) با شتاب $\frac{2}{3}m/s^2$ به سمت راست حرکت می‌کند.
۴) با شتاب $\frac{2}{3}m/s^2$ به سمت چپ حرکت می‌کند.

۸. در شکل مقابل به جسمی ۲ کیلوگرمی توسط دو نیروی مختلف فشار داده می‌شود. با فرض نبودن اصطکاک، نیرویی که دیوار به جسم وارد می‌کند چند برابر نیرویی است که سطح زمین به جسم وارد می‌کند؟ $(g=10m/s^2)$



۱) ۵ ۲) ۲/۵
۳) ۰/۲ ۴) ۰/۴

۹. در شکل مقابل جسمی به جرم $10kg$ روی دیوار قائمی که اصطکاک آن ناچیز است با نیروی افقی $50N$ فشار داده می شود. نیروی عمودی سطح و شتاب حرکت جسم به‌ترتیب از راست به چپ چند نیوتون و چند متر بر مجذور ثانیه است؟ $(g=10m/s^2)$

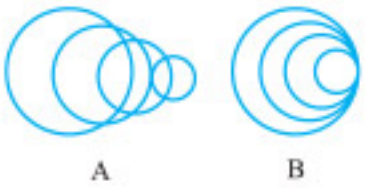


۱) ۵ ، ۱۰۰ ۲) ۵ ، ۵۰
۳) ۱۰ ، ۱۰۰ ۴) ۱۰ ، ۵۰

۱۰. فردی به جرم $60kg$ درون آسانسوری که با سرعت $4m/s$ رو به پایین حرکت می‌کند، ایستاده است. اگر این آسانسور در مدت $2s$ متوقف شود نیرویی که شخص در حین توقف از طرف آسانسور حس می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g=10m/s^2)$

۱) ۶۰۰ ۲) ۷۲۰ ۳) ۴۸۰ ۴) صفر

۲۰. شکل‌های زیر جبهه‌های موج کروی منتشرشده از دو چشمهٔ صوت در یک لحظه را نشان می‌دهند. اگر تندی چشمه‌های A و B به‌ترتیب v_A و v_B و تندی صوت در هوا v_0 باشد، کدام گزینه الزاماً درست است؟



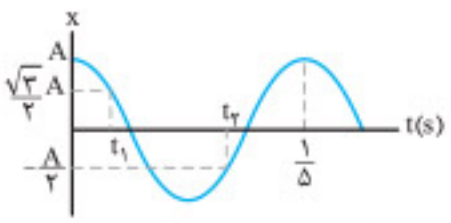
۱) $v_A > v_0 > v_B$
۲) $v_A > v_B > v_0$
۳) $v_A > v_B = v_0$
۴) $v_B > v_A = v_0$

آزمون ۵۹ فصلی ماهیر

نوسان و موج

کتاب	فصل	صفحه کتاب	تعداد	زمان
فیزیک ۳	۳	۶۱ تا ۸۸	۲۰ تست	۲۵ دقیقه

۱. نمودار مکان ـ زمان نوسانگری مطابق شکل است. $\Delta t = t_2 - t_1$ چند ثانیه است؟



۱) $\frac{1}{10}$
۲) $\frac{1}{15}$
۳) $\frac{1}{12}$
۴) $\frac{7}{60}$

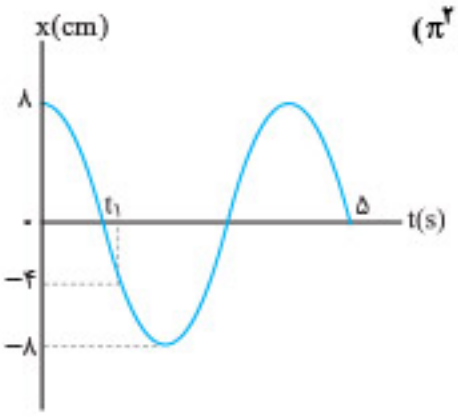
۲. ذره‌ای دارای حرکت نوسانی ساده با دورهٔ تناوب T و بیشینهٔ شتاب a_{max} است. در یک لحظه، شتاب حرکت برابر با $\frac{\sqrt{3}}{2}a_{max}$ است. کمترین زمان لازم برای آن‌که اولین بار پس از این لحظه شتاب حرکت به $-\frac{1}{2}a_{max}$ برسد، کدام است؟

۱) $\frac{T}{8}$
۲) $\frac{T}{6}$
۳) $\frac{T}{4}$
۴) $\frac{T}{3}$

۳. معادلهٔ مکان ـ زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به‌صورت $x = 3\cos(40\pi t)$ است. چند ثانیه پس از لحظهٔ $t = \frac{3}{160}s$، برای اولین بار تندی نوسانگر بیشینه می‌شود؟

۱) $\frac{1}{160}$
۲) $\frac{1}{80}$
۳) $\frac{3}{160}$
۴) $\frac{1}{40}$

۴. نمودار مکان ـ زمان نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل است. بردار شتاب نوسانگر در لحظهٔ t_1 (در SI) کدام است؟ $(\pi^2 = 10)$



۱) $-0/1\vec{i}$
۲) $0/1\vec{i}$
۳) $-0/2\vec{i}$
۴) $0/2\vec{i}$

۵. نوسانگر هماهنگ ساده‌ای روی محور x نوسان می‌کند. اگر این نوسانگر در لحظه‌های t_1 و $t_2 = \frac{5}{3}t_1$ برای بار اول و دوم از مکان $x = -6\,cm$ عبور کند، دامنهٔ نوسان چند سانتی‌متر است؟

۱) ۶
۲) $6\sqrt{2}$
۳) $6\sqrt{3}$
۴) ۱۲

۶. دورهٔ تناوب آونگی در سطح زمین T_1 است. اگر این آونگ را به فاصلهٔ R_e از سطح زمین ببریم، دورهٔ تناوب آن T_2 می‌شود. نسبت $\frac{T_2}{T_1}$ کدام است؟ (R_e برابر با شعاع زمین است.)

۱) $\frac{1}{2}$
۲) ۲
۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
۴) $\sqrt{2}$

۷. نوسانگر هماهنگ ساده‌ای روی پاره‌خطی نوسان می‌کند. اگر فاصلهٔ زمانی بین دو لحظه‌ای که تندی نوسانگر بیشینه می‌شود برابر با $\frac{1}{40}s$ باشد، بسامد این حرکت برحسب هرتز کدام‌یک از اعداد زیر نمی‌تواند باشد؟

۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۴۰
۴) ۶۰

۸. معادلهٔ انرژی پتانسیل برحسب سرعت نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به‌صورت $U = 4 - v^2$ است. تندی بیشینهٔ این نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱
۲) $\sqrt{2}$
۳) ۲
۴) $2\sqrt{2}$

۹. نوسانگر وزنه ـ فنری روی سطح افقی بدون اصطکاک، با دامنهٔ A_1 و بسامد f_1 نوسان می‌کند. در لحظه‌ای که نوسانگر از مرکز نوسان عبور می‌کند، نصف جرم وزنه کنده شده و جدا می‌شود و جرم باقیماندهٔ متصل به فنر به نوسان ادامه می‌دهد. اگر در این حالت بسامد f_2 و دامنه A_2 باشد، نسبت‌های $\frac{A_2}{A_1}$ و $\frac{f_2}{f_1}$ به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱) ۱، ۱
۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$، $\sqrt{2}$
۳) $\sqrt{2}$، $\frac{\sqrt{2}}{2}$
۴) $\frac{1}{2}$، $\sqrt{2}$

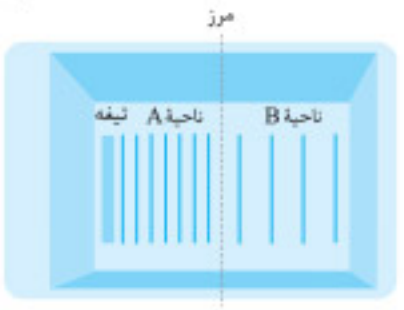
۳. جهانگردی در مقابل پله‌های معبد کوکولکان، فریاد می‌زند. اگر اختلاف زمانی دو پژواک متوالی که به گوش جهانگرد می‌رسد، ۴۰ ms باشد، پهنای هر پلهٔ این معبد چند متر است؟ ($v_{صوت} = ۳۵۰ \, m/s$)

۱) ۱۵ ۲) ۱۴ ۳) ۷/۵ ۴) ۷

۴. مطابق شکل یک طناب مرکب از ۲ قسمت A و B تشکیل شده است. سطح مقطع این دو قسمت با هم برابر است. اگر طول‌موج در طناب B، چهار برابر طول‌موج در قسمت A باشد، چگالی طناب A چند برابر چگالی طناب B است؟

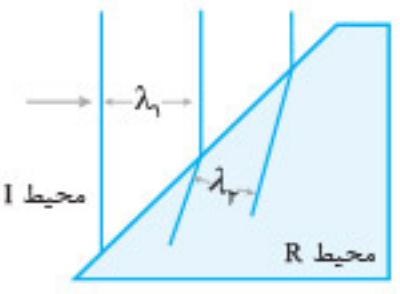
۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) ۴ ۳) $\frac{۱}{۱۶}$ ۴) ۱۶

۵. شکل مقابل تشت موجی را نشان می‌دهد که از دو ناحیهٔ A و B با عمق‌های متفاوت تشکیل شده است. تیغهٔ تختی در این تشت موج نوسان می‌کند. با توجه به وضعیت جبهه‌های موج کدام گزینه درست است؟



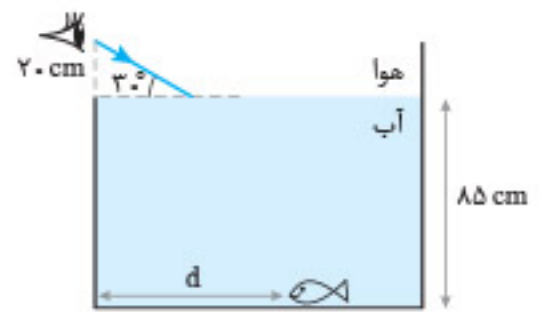
۱) عمق ناحیهٔ A، بیشتر است.
۲) تندی انتشار موج در ناحیهٔ B، بیشتر است.
۳) طول‌موج در ناحیهٔ A، بیشتر است.
۴) بسامد موج در ناحیهٔ A، بیشتر است.

۶. شکل روبه‌رو، جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که از محیط I وارد محیط R می‌شوند. اگر $\lambda_۱ = ۳۰ \, cm$ و $\lambda_۲ = ۲۰ \, cm$ باشد، تندی انتشار موج در محیط R، چند برابر تندی انتشار آن در محیط I است؟



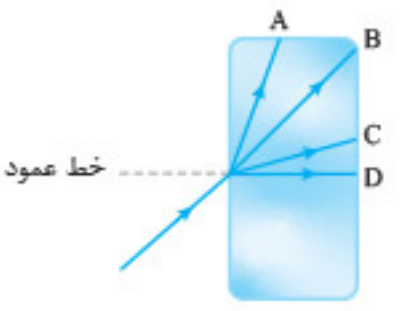
۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۲}$ ۳) $\frac{۴}{۹}$ ۴) $\frac{۹}{۴}$

۷. شخصی مطابق شکل در شب یک ماهی را در استخر آب می‌بیند و برای مشاهدهٔ بهتر از یک چراغ‌قوه استفاده می‌کند. او یک چراغ‌قوه را ۲۰ cm بالاتر از سطح آب طوری نگه داشته که پرتو تابیده از چراغ‌قوه به ماهی می‌رسد و از این طریق ماهی را به خوبی می‌بیند. فاصلهٔ افقی ماهی تا لبهٔ سمت چپ استخر (d) چند سانتی‌متر است؟ (ضریب شکست آب $\sqrt{۳} = ۱/۷$ می‌باشد.)



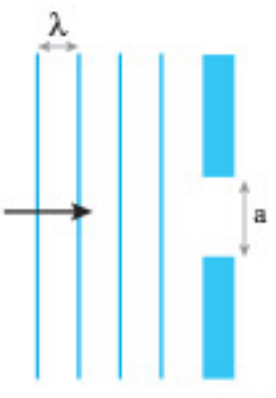
۱) ۳۴
۲) ۵۰
۳) ۸۰
۴) ۸۴

۸. شکل روبه‌رو، پرتویی را نشان می‌دهد که از هوا وارد شیشه شده است. کدام‌یک از مسیرهای A تا D، می‌تواند مسیر پرتو داخل شیشه را نشان دهد؟



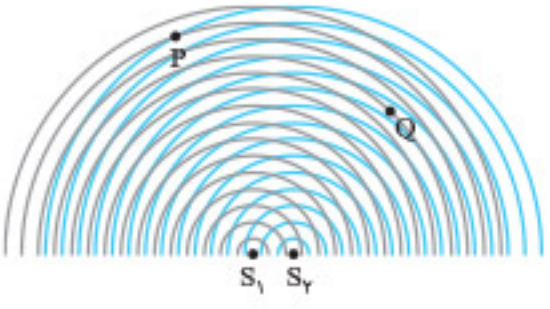
۱) A
۲) B
۳) C
۴) D

۹. در یک تشت موج مطابق شکل مقابل موج تختی ایجاد شده و به سوی شکافی در حال حرکت است. با ..... طول موج و یا ..... پهنای شکاف، گستردگی موج پس از عبور از شکاف افزایش می‌یابد.



۱) افزایش ـ افزایش
۲) کاهش ـ کاهش
۳) کاهش ـ افزایش
۴) افزایش ـ کاهش

۱۰. دو چشمهٔ نقطه‌ای $S_۱$ و $S_۲$ به‌طور هم‌زمان، با بسامد یکسان و همگام با یکدیگر در یک تشت موج نوسان می‌کنند و جبهه‌های موج برآمده‌ای را مطابق شکل به‌وجود می‌آورند. دامنهٔ موج برایند در نقطه‌های P و Q به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



۱) بیشینه ـ صفر
۲) صفر ـ بیشینه
۳) بیشینه ـ بیشینه
۴) صفر ـ صفر

آزمون ۶۸ فصلی هایپر

آشنایی با فیزیک اتمی

کتاب	فصل	صفحه کتاب	تعداد	زمان
فیزیک ۳	۵	۱۱۵ تا ۱۳۶	۲۰ تست	۲۵ دقیقه

۱. پرتوی نوری از چشمهٔ نوری با طول‌موج ۴۰۰nm و توان ۱۰۰W به شخصی که در فاصلهٔ ۱۰ متری از آن قرار دارد می‌رسد. اگر قطر کرهٔ مردمک چشم آن شخص ۴mm باشد، تعداد فوتون‌هایی که در هر ثانیه به هر یک از چشم‌های این شخص برخورد می‌کند، کدام است؟ $(hc = ۲۰\times۱۰^{-۲۶}\,J.m \;,\; \pi = ۳)$

۱) ۲×۱۰^{۲۱} ۲) ۲×۱۰^{۱۲} ۳) ۵×۱۰^{۲۸} ۴) ۵×۱۰^{۱۹}

۲. لامپ ۸۰ واتی نوری با طول‌موج ۶۰۰nm گسیل می‌کند، اگر بازدهٔ این لامپ ۵۰ درصد باشد، در هر دقیقه حدوداً چند فوتون از آن گسیل می‌شود؟ $(c = ۳\times۱۰^{۸}\,m/s\,,\, h = ۶/۶\times۱۰^{-۳۴}\,J.s)$

۱) $۷/۲\times۱۰^{۲۰}$ ۲) $۷/۲\times۱۰^{۲۱}$ ۳) ۸×۱۰^{۲۰} ۴) ۸×۱۰^{۲۱}

۳. الکتروسکوپی با بار منفی در اختیار داریم. موج الکترومغناطیسی با بسامد بسیار زیاد به آن می‌تابانیم. اگر زمان تابش موج بسیار طولانی باشد، برای تیغه‌های الکتروسکوپ چه اتفاقی رخ خواهد داد؟

۱) همواره به هم نزدیک می‌شوند
۲) ابتدا به هم نزدیک شده و سپس دور می‌شوند.
۳) همواره از هم دور می‌شوند.
۴) ابتدا از هم دور و سپس به هم نزدیک می‌شوند.

۴. در آزمایش فوتوالکتریک، اگر بسامد فوتون تابیده به سطح فلز را n برابر کنیم، بیشینهٔ تندی خروج فوتوالکترون‌ها از سطح فلز $\sqrt{۵}$ برابر می‌شود. در این صورت کدام گزینه درست است؟

۱) $۱ < n < \sqrt{۵}$ ۲) $۱ < n < ۵$ ۳) $n > ۵$ ۴) $n > \sqrt{۵}$

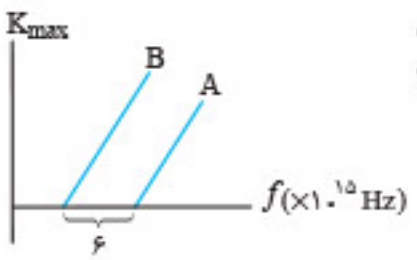
۵. پرتوهایی با طول‌موج λ و $n\lambda$ به‌ترتیب به فلزهایی با تابع کار $W_۰$ و $\frac{W_۰}{n}$ می‌تابد و پدیدهٔ فوتوالکتریک در سطح هر دو فلز رخ می‌دهد. تندی سریع‌ترین فوتوالکترون‌های جداشده از سطح فلز با تابع کار بزرگ‌تر چند برابر فلز دیگر است؟ $(n > ۱)$

۱) $\frac{۱}{\sqrt{n}}$ ۲) n ۳) $\sqrt{n}$ ۴) $\frac{۱}{n}$

۶. در یک آزمایش فوتوالکتریک، اگر طول‌موج نور فرودی به سطح فلز از ۲۰۰nm به ۶۰۰nm افزایش یابد، انرژی جنبشی سریعترین فوتوالکترون‌های گسیل‌شده از سطح فلز چگونه تغییر می‌کند؟ ($hc = ۱۲۴۰\,eV.nm$ و پدیدهٔ فوتوالکتریک همواره رخ می‌دهد.)

۱) ۲/۵eV افزایش می‌یابد. ۲) ۲/۵eV کاهش می‌یابد. ۳) ۴eV افزایش می‌یابد. ۴) ۴eV کاهش می‌یابد.

۷. نمودار بیشینهٔ انرژی فوتوالکترون‌های دو فلز A و B مطابق شکل است. اگر بر سطح فلز B نوری با بسامدی برابر با بسامد آستانهٔ فلز A بتابانیم، تندی بیشینهٔ فوتون‌های خروجی از سطح فلز B در SI کدام است؟ $(h = ۶\times۱۰^{-۳۴}\,J.s \;,\; m_e = ۹\times۱۰^{-۳۱}\,kg)$



۱) ۳۶×۱۰^{-۱۹} ۲) ۸×۱۰^{۱۲}
۳) $۲\sqrt{۲}\times۱۰^{۶}$ ۴) ۲×۱۰^{۶}

۸. چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با مدل اتمی بور درست است؟

الف) پایداری حرکت الکترون در مدار اتم و پایداری اتم را نمی‌تواند توضیح دهد.

ب) در آن فقط از قانون‌های کوانتومی استفاده شده است.

پ) قادر به توضیح طیف اتمی گسسته نیست.

ت) اطلاعاتی در مورد تعداد فوتون‌های گسیلی در یک بسامد معین به ما نمی‌دهد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۹. طیف ناشی از تابش گرمایی جسم جامد که دمای آن بالا رفته است، یک طیف ..... و طیف حاصل از بخار هر عنصر، یک طیف ..... است.

۱) پیوسته ـ گسسته ۲) گسسته ـ پیوسته ۳) پیوسته ـ پیوسته ۴) گسسته ـ گسسته

۱۰. اختلاف طول‌موج سومین و چهارمین خط طیفی هیدروژن دررشتهٔ لیمان $(n' = ۱)$ چند نانومتر است؟ $(R = \frac{۱}{۱۰۰}\,(nm)^{-۱})$

۱) $\frac{۳۵}{۸}$ ۲) ۲/۵ ۳) ۵ ۴) $\frac{۳۵}{۶}$

۱۱. الکترونی در اتم هیدروژن در حالت $n = ۶$ قرار دارد. این الکترون با گذار به ترازهای پایین‌تر، چند فوتون با بسامدهای مختلف در محدودهٔ فروسرخ گسیل خواهد کرد؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۱۲. در طیف اتم هیدروژن، اختلاف کوتاه‌ترین طول‌موج دو رشتهٔ متوالی برابر ۷۰۰nm است. رشته‌های موردنظر در کدام گزینه به درستی آمده است؟ $(R \simeq ۰/۰۱\,(nm)^{-۱})$

۱) لیمان، بالمر ۲) بالمر، پاشن ۳) پاشن، براکت ۴) براکت، پفوند

۱۸. در فرایند غنی‌سازی اورانیم، غنای متناسب ^{235}U برای راکتورهای پژوهشی (مانند راکتور دانشگاه تهران)، تقریباً چند درصد است؟

۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۲۰ ۴) ۶۵

۱۹. چند مورد از عبارت‌های زیر، دربارهٔ فرایند شکافت هسته‌ای اورانیم نادرست است؟

الف) در سنگ معدن اورانیم که بیشتر اتم‌های آن از ایزوتوپ $^{235}_{92}U$ تشکیل شده است، واکنش زنجیری رخ نمی‌دهد.

ب) فرایند شکافت هستهٔ اورانیم می‌تواند با برخورد یک نوترون کُند به هسته آغاز شود.

پ) با جذب یک نوترون توسط اورانیم ۲۳۵، بلافاصله اورانیم ۲۳۵ به دو هسته تقسیم می‌شود.

ت) در هسته مرکب $^{*}U^{236}_{92}$، از آن‌جایی که نیروی جاذبهٔ هسته‌ای نمی‌تواند با نیروی دافعهٔ الکتروستاتیکی موازنه شود، هسته وا می‌پاشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰. اگر هر واکنش گداخت هسته‌ای، دو تریم و تریتیم $17/5\,MeV$ انرژی آزاد شود، انرژی آزادشده به ازای هر نوکلئون شرکت‌کننده در واکنش، چند مگا الکترون ولت است؟

۱) ۳/۲۵ ۲) ۳/۵ ۳) ۸/۷۵ ۴) ۱۷/۵

آزمون ۷۱ — فصلی — هالیر

آشنایی با فیزیک هسته‌ای

کتاب	فصل	صفحه کتاب	تعداد	زمان
فیزیک ۳	۶	۱۳۷ تا ۱۵۶	۲۰ تست	۲۵ دقیقه

۱. عنصر مجهول $^{19}_{13}X$ با کدام گزینه ایزوتوپ می‌باشد؟

۱) $^{20}Y_{6}$ ۲) $^{21}Y_{8}$ ۳) $^{19}Y_{5}$ ۴) $^{21}Y_{6}$

۲. کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) به اختلاف جرم هسته با مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل‌دهندهٔ آن، کاستی جرم هسته می‌گویند.

۲) هر چقدر انرژی بستگی هسته‌ای بیشتر باشد، هسته پایدارتر است.

۳) اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هر هسته از مرتبهٔ MeV تا GeV است.

۴) انرژی نوکلئون‌های وابسته به هسته کوانتیده است.

۳. از سوختن هر گرم از یک ماده $45\,kJ$، انرژی تولید می‌شود. چند کیلوگرم از این ماده را باید بسوزانیم تا انرژی حاصل از آن با انرژی که از تبدیل یک میکروگرم جرم به انرژی به دست می‌آید، برابر باشد؟ $(c=3\times10^{8}\,m/s)$

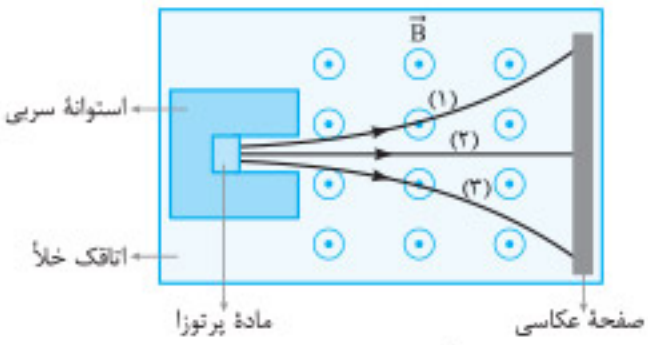
۱) ۲ ۲) ۲۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۲۰۰۰

۴. ایزوتوپ $^{15}_{8}O$ با گسیل یک پوزیترون به کدام عنصر تبدیل می‌شود؟

$_{10}Ne$	$_{9}F$	$_{7}N$	$_{6}C$
نئون	فلوئور	نیتروژن	کربن

۱) نئون ۲) فلوئور ۳) نیتروژن ۴) کربن

۵. در شکل زیر، مسیر سه پرتوی (۱)، (۲) و (۳) را مشاهده می‌کنید. چه تعداد از عبارت‌های زیر دربارهٔ این سه پرتو درست است؟



الف) پرتوی (۱)، β^{+} یا α است.

ب) پرتوی (۲)، γ است.

پ) پرتوی (۳)، β^{-} یا α است.

۱) صفر ۲) ۱

۳) ۲ ۴) ۳

۶. نپتونیم $^{237}_{93}Np$ ایزوتوپی است که در راکتورهای هسته‌ای تولید می‌شود. این ایزوتوپ ناپایدار است و فروپاشی آن از طریق ذرات α، β^{-}، α و α صورت می‌گیرد. پس از وقوع تمام این واپاشی‌ها، به‌ترتیب از راست به چپ، عدد اتمی و عدد جرمی هستهٔ نهایی کدام است؟

۱) ۸۶ , ۲۲۴ ۲) ۸۸ , ۲۲۴ ۳) ۸۶ , ۲۲۵ ۴) ۸۸ , ۲۲۵

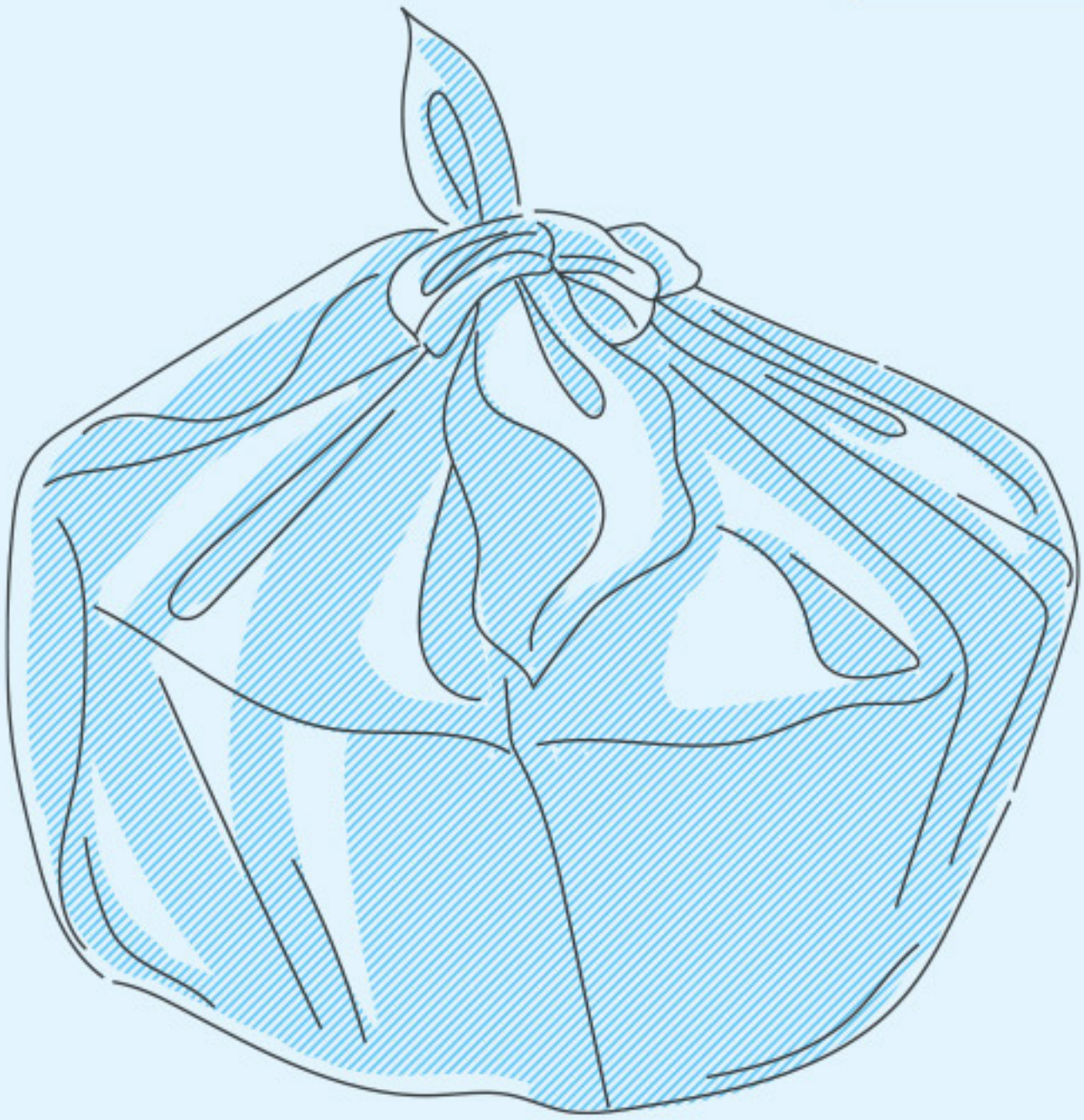
۷. در یک فرایند واپاشی هسته‌ای عنصر پرتوزای سرب از طریق واکنش $^{207}_{82}Pb\rightarrow{}^{197}_{79}Au+x(\alpha)+\beta^{-}+y(n)$ به عنصر طلا تبدیل می‌شود. کدام گزینه x و y را به‌ترتیب از راست به چپ به درستی نشان می‌دهد؟

۱) ۲ , ۱ ۲) ۲ , ۲ ۳) ۱ , ۲ ۴) ۲ , ۳

۸. از یک مادهٔ رادیواکتیو پس از گذشت ۱۴۴ روز، $\frac{7}{8}$ مادهٔ فعال اولیه واپاشیده شده است. نیمه‌عمر این ماده چند روز است؟

۱) ۸ ۲) ۱۲ ۳) ۳۶ ۴) ۴۸

بخش ۲



آزمون‌های جامع

اگر تمامی آزمون‌های مبحثی و فصلی بخش یک کتاب را حل کرده‌اید، حالا وقتشه که خودتان را با آزمون‌های جامع از کتاب‌های فیزیک (۱)، (۲) و (۳) و آزمون‌های جامع کنکوری استاندارد و هایپر محک بزنید. توصیه می‌کنیم در آزمون‌های این بخش شدیداً حواستان به مدت زمان استاندارد هر آزمون باشد.

آزمون ۷۳

جامع فیزیک ۱

تعداد	زمان
۲۰ تست	۲۵ دقیقه

۱. توسط یک وسیلهٔ اندازه‌گیری طول که دقت آن یک میکرومتر است، ضخامت جسمی را اندازه گرفته‌ایم. کدام‌یک از گزینه‌های زیر می‌تواند حاصل این اندازه‌گیری باشد؟

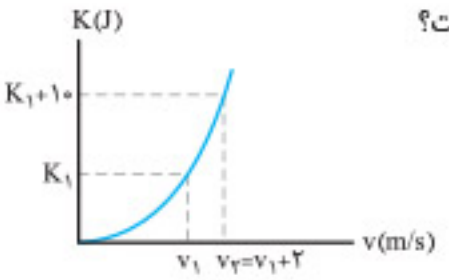
۱) $۲/۷\,mm$ ۲) $۲/۷۰۶\,mm$ ۳) $۲/۷۶\,cm$ ۴) $۲/۷۶۰\,cm$

۲. در ظرفی مقداری آب و یخ در حال تعادل قرار دارند. با گرمایی که این مخلوط از محیط می‌گیرد، ۱۸۰ گرم یخ ذوب می‌شود. حجم مخلوط چگونه تغییر می‌کند؟

$(\rho_{آب}=۱\,g/cm^۳ ,\ \rho_{یخ}=۰/۹\,g/cm^۳)$

۱) $۱۰\,cm^۳$ کاهش می‌یابد. ۲) $۲۰\,cm^۳$ کاهش می‌یابد. ۳) $۱۰\,cm^۳$ افزایش می‌یابد. ۴) $۲۰\,cm^۳$ افزایش می‌یابد.

۳. نمودار تغییرات انرژی جنبشی جسمی به جرم $۱kg$ بر حسب تندی آن به‌صورت شکل روبه‌رو است. $K_۱$ چند ژول است؟

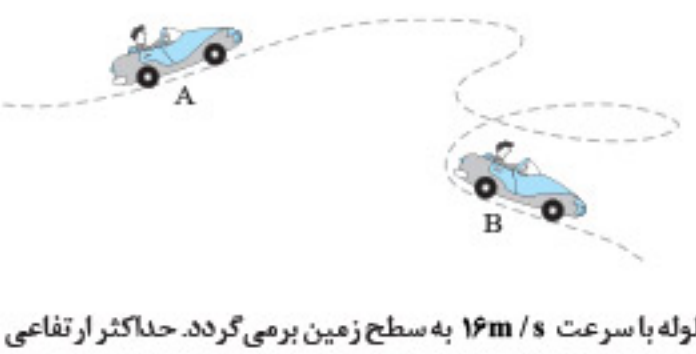


۱) ۴
۲) ۸
۳) ۱۸
۴) ۲۶

۴. جسمی به جرم $۲/۵kg$ در اثر دو نیروی ثابت $\vec{F}_۱=۱۶\vec{i}$ و $\vec{F}_۲=-۶\vec{i}$ (در واحد SI) از حال سکون و بر روی سطح زمین شروع به حرکت می‌کند. اگر از اصطکاک سطح صرف‌نظر شود، کار برایند نیروهای وارد بر جسم در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت چند کیلوژول است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

۵. کار کل انجام شده بر روی متحرک شکل مقابل به جرم کل $۴۲۰kg$ در حرکت از A تا B، $۸۴kJ$ است. اگر تندی متحرک در نقطهٔ A، $۵۴\,km/h$ باشد، تندی در نقطهٔ B چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۹۰
۲) ۲۵
۳) ۱۵
۴) $۵\sqrt{۷}$

۶. گلوله‌ای را با سرعت اولیهٔ $۳۰\,m/s$ از سطح زمین در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. این گلوله با سرعت $۱۶\,m/s$ به سطح زمین برمی‌گردد. حداکثر ارتفاعی که گلوله نسبت به سطح زمین بالا رفته چند متر است؟ (نیروی مقاومت هوا در طول مسیر رفت و برگشت گلوله ثابت فرض شود و $g=۱۰\,m/s^۲$ در نظر گرفته شود.)

۱) ۱۲/۴ ۲) ۱۴/۴ ۳) ۱۶/۴ ۴) ۲۰

۷. کدام عبارت‌ها نادرست می‌باشند؟

الف) حدود چند صد سال است که انسان به اهمیت مواد جامد پی برده است.

ب) ذرات جسم جامد با نیروی هسته‌ای قوی در کنار هم می‌مانند.

پ) بیشتر مواد معدنی جزو جامدهای بلورین می‌باشند.

ت) یخ به دلیل شبکهٔ بلوری نامنظم جزو جامدهای آمورف دسته‌بندی می‌شود.

۱) پ و ت ۲) الف و پ ۳) ب و ت ۴) الف و ب و ت

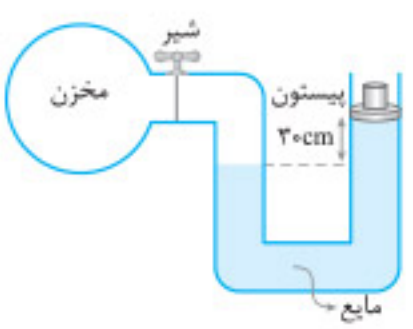
۸. یک ظرف استوانه‌ای به مساحت مقطع A حاوی مقداری مایع به چگالی $\rho_۱$ است. اگر مایع دیگری با چگالی $۵\rho_۱$ و جرم برابر با مایع اولیه، درون این ظرف بریزیم، نیروی وارد بر کف این ظرف از طرف مایع چند برابر می‌شود؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۵ ۴) ۱۰

۹. در یک ظرف استوانه‌ای شکل که مساحت قاعدهٔ آن $۱۰۰cm^۲$ است، یک لیتر جیوه و یک لیتر آب ریخته‌ایم. فشاری که از جانب جیوه و آب به کف ظرف وارد می‌شود چند کیلوپاسکال است؟ $(\rho_{آب}=۱۰۰۰\,kg/m^۳ ,\ \rho_{جیوه}=۱۳/۵\,g/cm^۳ ,\ g=۱۰\,N/kg)$

۱) ۱۳/۵ ۲) ۱۴/۵ ۳) ۱۳۵۰۰ ۴) ۱۴۵۰۰

۱۰. در شکل زیر درون لوله، مایعی به چگالی $۱۰\,g/cm^۳$ ریخته شده و بر روی پیستون، وزنهٔ ۱ کیلوگرمی قرار دارد و شیر مخزن باز و مجموعه در تعادل است. اگر مساحت مقطع پیستون $۵cm^۲$ باشد، فشار پیمانه‌ای مخزن چند کیلوپاسکال است؟ $(g=۱۰\,m/s^۲ \text{ و } P_۰=۱۰^۵Pa)$



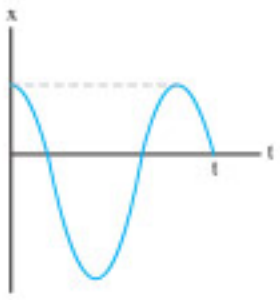
۱) ۲۰
۲) ۳۰
۳) ۵۰
۴) ۱۵۰

آزمون ۷۶

نیم سال اول فیزیک ۳

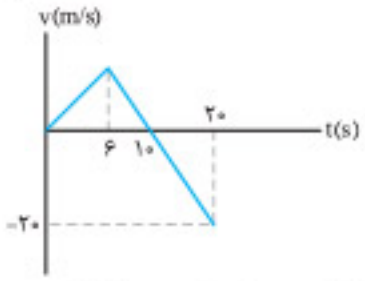
تعداد	زمان
۲۰ تست	۲۵ دقیقه

۱. نمودار مکان - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند مطابق شکل است. اگر مسافت طی‌شده توسط متحرک در t ثانیهٔ اول حرکت، ۸ برابر اندازهٔ جابه‌جایی‌اش در این مدت باشد، نسبت فاصلهٔ متحرک از مبدأ مکان در اولین تغییر جهت به همین فاصله در دومین تغییر جهت متحرک در کدام گزینه به درستی آمده است؟



۱) ۲
۲) ۲/۵
۳) $\frac{۸}{۵}$
۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

۲. نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که برخط مستقیم حرکت می‌کند مطابق شکل است. اگر متحرک در لحظهٔ $t = ۰s$ در مکان $x = +۴m$ قرار داشته باشد، بردار مکان متحرک در لحظهٔ $t = ۲۰s$ در SI کدام است؟

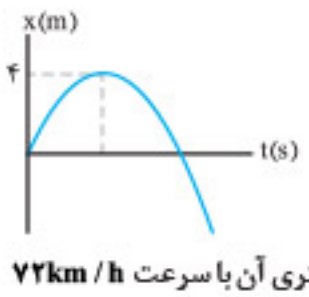


۱) $۶۴\vec{i}$
۲) $-۶۴\vec{i}$
۳) $۵۶\vec{i}$
۴) $-۵۶\vec{i}$

۳. دو متحرک A و B روی محور x ها با سرعت ثابت در حال حرکت هستند و در لحظهٔ $t = ۰s$ از مبدأ حرکت خود عبور می‌کنند. اگر متحرک A در دو ثانیهٔ سوم حرکت خود از مکان $x = ۲۰m$ تا مبدأ مکان جابه‌جا شـــود و متحرک B در ثانیهٔ چهارم حرکت خود از مکان $-۵۰m$ تا $-۳۰m$ جابه‌جا شود، در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه دو متحرک به هم می‌رسند؟

۱) $\frac{۱۴}{۳}$
۲) $\frac{۱۷}{۳}$
۳) $\frac{۱۹}{۳}$
۴) ۷

۴. نمودار x - t متحرکی که روی محور x ها حرکت می‌کند به‌صورت ســـهمی شکل مقابل است. اگر تندی حرکت جسم در مکان $-۶m$ برابر $۱۰m/s$ باشد، سرعت اولیهٔ حرکت جسم چند متر بر ثانیه است؟

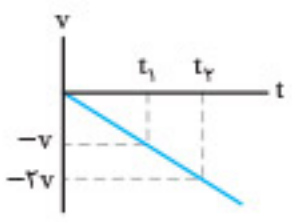


۱) $۴\sqrt{۵}$
۲) $-۴\sqrt{۵}$
۳) $۲\sqrt{۱۰}$
۴) $-۲\sqrt{۱۰}$

۵. کامیونی با ســـرعت ثابت $۳۶km/h$ روی خط راست در حال حرکت است. در این لحظه اتومبیلی که به دنبال کامیون و در فاصلهٔ ۴۰ متری آن با سرعت $۷۲km/h$ در حال حرکت اســـت، برای رعایت حداقل فاصلهٔ طولی ۲۰ متری ترمز می‌کند. حداقل شتاب ترمز اتومبیل برای رعایت این فاصله چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) ۲
۲) ۲/۵
۳) ۵
۴) مدت زمان ترمز باید مشخص باشد.

۶. شکل مقابل نمودار سرعت ـ زمان گلوله‌ای را نشان می‌دهد که در شرایط خلأ از ارتفاع h نسبت به سطح زمین رها شده است. اگر $h_۱$ و $h_۲$ به ترتیب فاصلهٔ گلوله از نقطهٔ رهاشدن در لحظات $t_۱$ و $t_۲$ باشد، حاصل $\frac{h_۲}{h_۱}$ کدام است؟

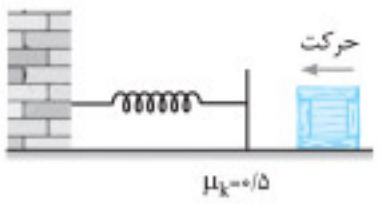


۱) $\sqrt{۲}$
۲) ۲
۳) $۲\sqrt{۲}$
۴) ۴

۷. در شرایط خلأ گلوله‌ای از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌شود و با تندی v به زمین برخورد می‌کند. اگر تندی گلوله ۴s قبل از برخورد به زمین برابر $\frac{۱}{۵}v$ باشد، ارتفاع h چند متر است؟ $(g = ۱۰m/s^۲)$

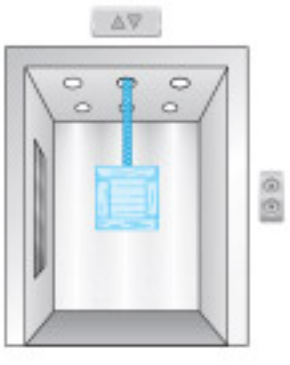
۱) ۲۰
۲) ۴۵
۳) ۸۰
۴) ۱۲۵

۸. جسم به جرم $۵۰۰g$ مطابق شکل به سمت یک فنر با ثابت $۱۰۰N/m$ در حرکت است و با سرعت v با آن برخورد می‌کند. اگر در لحظه‌ای که طول فنر به $۵/۵cm$ می‌رسد، شتاب جسم برابر با $۱۰m/s^۲$ و حرکت آن کندشونده باشد، طول اولیهٔ فنر چند سانتی‌متر بوده است؟ $(g = ۱۰N/kg)$



۱) ۲/۵
۲) ۵
۳) ۸
۴) ۱۰

۹. مطابق شکل جسمی به جرم $۵kg$ به وسیلهٔ یک طناب از سقف یک آسانسور آویزان است. اگر حداکثر نیروی قابل تحمل طناب ۸۰N باشـــد، آسانسور حداکثر با چه شتابی برحسب متر بر مجذور ثانیه رو به بالا شروع به حرکت کند تا طناب پاره نشود؟ $(g = ۱۰m/s^۲)$

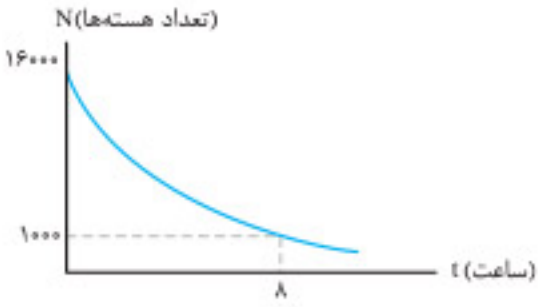


۱) ۴
۲) ۶
۳) ۱۰
۴) ۱۶

۱۹. اختلاف بلندترین طول‌موج رشتهٔ پاشن در اتم هیدروژن با کوتاه‌ترین طول‌موج این رشته تقریباً چند نانومتر است؟ $(R = ۰/۰۱(nm)^{-1})$

۱) ۱۱۵۷ ۲) ۲۰۵۷ ۳) ۹۰۰ ۴) ۵۶۸۱

۲۰. نمودار تعداد هسته‌های پرتوزای باقی‌مانده در یک نمونه‌ی رادیواکتیو برحسب زمان به شکل زیر است. پس از مدت زمان ۶ ساعت از شروع واپاشی، چند درصد از هسته‌های اولیه واپاشیده می‌شوند؟



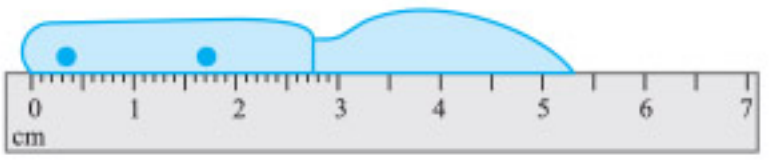
۱) ۱۲/۵
۲) ۸۷/۵
۳) ۲/۵
۴) ۹۷/۵

آزمون ۸۲

جامع کنکوری استاندارد

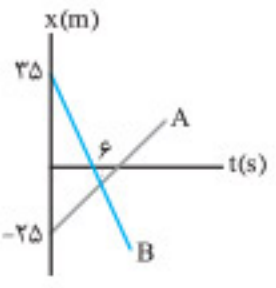
تعداد	زمان
۴۰ تست	۵۰ دقیقه

۱. می‌خواهیم طول دستهٔ چاقویی را با استفاده از خط‌کش زیر اندازه بگیریم. دقت اندازه‌گیری طول دستهٔ چاقو بر حسب متر کدام است؟



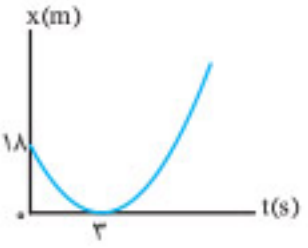
۱) $۱۰^{-۱}$
۲) $۱۰^{-۲}$
۳) $۱۰^{-۳}$
۴) $۱۰^{-۴}$

۲. نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B که روی محور x در حرکت‌اند مطابق شکل است. اگر تندی متحرک A برابر با $۴m/s$ باشد، تندی متحرک B، چند متر بر ثانیه است؟



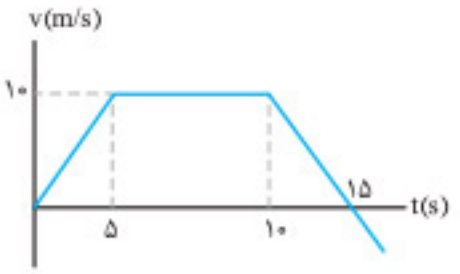
۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

۳. مطابق شکل نمودار مکان ـ زمان متحرکی به‌صورت سهمی است. شتاب متحرک در لحظهٔ $t = ۵s$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟



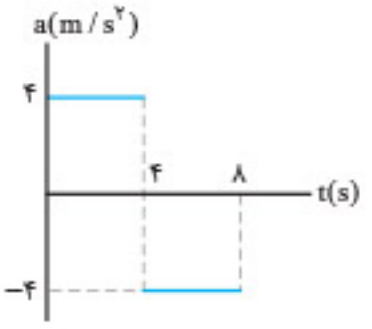
۱) ۲
۲) ۴
۳) −۲
۴) −۴

۴. نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل است. اگر مکان اولیه متحرک $x_۰ = -۹۱m$ باشد، در کدام لحظه برحسب ثانیه، متحرک برای دومین مرتبه از مبدأ مکان می‌گذرد؟



۱) ۱۲
۲) ۱۵
۳) ۱۸
۴) ۲۰

۵. نمودار شتاب ـ زمانی جسمی که روی محور x از حال سکون شروع به حرکت نموده است، مطابق شکل است. سرعت متوسط در ۸s اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

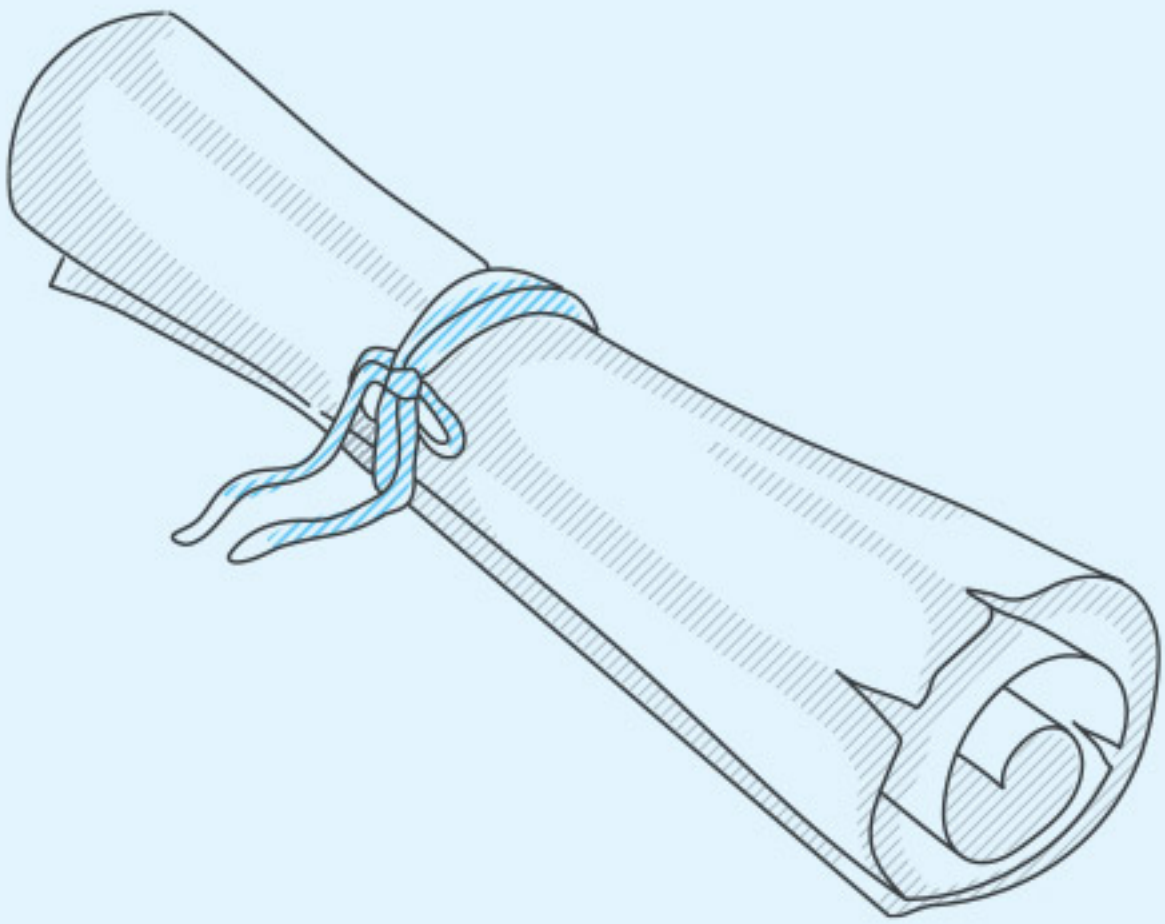


۱) صفر
۲) ۲
۳) ۴
۴) ۸

۶. گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع h رها می‌شود؛ سرعت آن در نصف مسیر چند برابر سرعت هنگام رسیدن به سطح زمین است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$
۳) $\sqrt{۲}$ ۴) ۲

بخش ۳

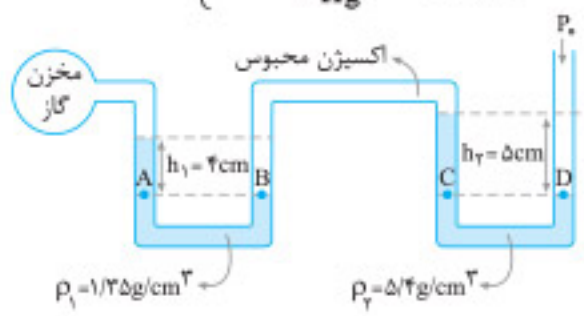


پاسخ‌نامهٔ تشریحی

این بخش شامل پاسخ تشریحی تمامی آزمون‌ها است. توصیه می‌کنیم پس از هر آزمون یک نگاهی هم به پاسخ‌های ما داشته باشید.

۱۱. (گزینه ۳) **گام اول** ابتدا فشار مایع با چگالی ρ_1 به ارتفاع $4cm$ و فشار مایع با چگالی ρ_2 به ارتفاع $5cm$ را برحسب یکای سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم:

$$\rho_{مایع} h_{مایع} = \rho_{Hg} h_{Hg} \Rightarrow \begin{cases} P_1 = \frac{\rho_1 h_1}{\rho_{Hg}} = \frac{1/35 \times 4}{13/5} = 0/4\,cmHg \\ P_2 = \frac{\rho_2 h_2}{\rho_{Hg}} = \frac{5/4 \times 5}{13/5} = 2\,cmHg \end{cases}$$



گام دوم نقاط A و B و همچنین C و D هم‌تراز و از یک مایع هستند، پس هم‌فشارند. بنابراین:

$$\begin{cases} P_A = P_B \Rightarrow P_{گاز} + P_1 = P_{O_2} \quad (1) \\ P_C = P_D \Rightarrow P_2 + P_{O_2} = P_0 \Rightarrow P_{O_2} = P_0 - P_2 \quad (2) \end{cases}$$

گام سوم با مساوی قرار دادن دو رابطهٔ (1) و (2)، فشار پیمانه‌ای گاز را به دست می‌آوریم:

$$P_{گاز} + P_1 = P_0 - P_2 \Rightarrow P_{گاز} - P_0 = -(P_1 + P_2)$$

فشار پیمانه‌ای برابر اختلاف فشار گاز و فشار هوا است، بنابراین:

$$P_{پیمانه‌ای} = -(P_1 + P_2) = -2/4\,cmHg$$

۱۲. (گزینه ۲) با ورود انگشت به آب نیروی شناوری از طرف آب در جهت بالا بر انگشت وارد می‌شود و طبق قانون سوم نیوتون انگشت پاسخ این نیرو را داده و نیرویی هم‌اندازه ولی در جهت پایین بر آب وارد می‌کند؛ بنابراین بر مجموعهٔ آب و ظرف که روی ترازو قرار دارد، یک نیروی رو به پایین وارد می‌شود که موجب افزایش عدد ترازو می‌شود.

۱۳. (گزینه ۲) وزن جسم در هوا برابر است با: $W = mg = 0/5 \times 10 = 5N$

وقتی جسم به‌طور کامل درون آب، فرو می‌رود، نیروسنج ۳ نیوتون را نشان می‌دهد. پس نیروی شناوری که رو به بالا بر جسم وارد می‌شود برابر است با:

$$F_b = 5 - 3 = 2N$$

۱۴. (گزینه ۱) اگر با شدت زیاد بین دو صفحهٔ کاغذی دمیده شود، تندی جریان هوای بین آن‌ها افزایش می‌یابد و بنا به اصل برنولی، فشار هوای بین آن‌ها کم می‌شود. در نتیجه دو کاغذ به هم نزدیک می‌شوند.

۱۵. (گزینه ۲) آهنگ شارش آب برابر با A_1v_1 یا A_2v_2 است. بنابراین:

$$\text{آهنگ شارش آب} = A_2v_2 \Rightarrow 2000 = 5v_2$$

$$\Rightarrow v_2 = \frac{2000\,cm^3/s}{5\,cm^2} = 400\,cm/s$$

با استفاده از معادلهٔ پیوستگی می‌توانیم v_1 را محاسبه کنیم:

$$A_1v_1 = A_2v_2 \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{A_2}{A_1} \Rightarrow \frac{v_1}{400} = \frac{5}{20} \Rightarrow v_1 = 100\,cm/s$$

آزمون شماره ۶

۱. (گزینه ۳) این‌که باریکهٔ آب می‌تواند حالت خود را حفظ کند و قطرات از هم جدا نمی‌شوند، به دلیل نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است و ماهیت این نیرو که جزو نیروهای بین مولکولی است، الکتریکی می‌باشد.

۲. (گزینه ۱) منظور از نیروی چسبندگی مولکول‌های سطح مایع، نیروی کشش سطحی می‌باشد.

الف: به دلیل بزرگ بودن نیروی گرانش نسبت به نیروی هم‌چسبی، اندازهٔ قطرات در کرهٔ زمین از یک حد مشخص نمی‌تواند بزرگ‌تر شود.

ب: گود شدن سطح آب در لولهٔ مویین به دلیل نیروی **کشش سطحی** و تقابل آن با نیروی دگرچسبی می‌باشد.

پ: نیروی **کشش سطحی** تمایل به کمینه کردن سطح دارد و برای یک حجم مشخص، کره کمترین سطح را دارد. پس دلیل کروی شدن قطرات نیروی **کشش سطحی** است.

ت: تشکیل حباب آب و صابون به دلیل **کشش سطحی** رخ می‌دهد.

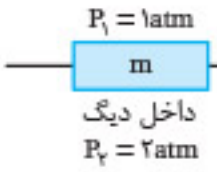
ث: افزایش اندازهٔ قطرات با کاهش دما به دلیل نیروی هم‌چسبی می‌باشد که با کاهش دما افزایش می‌یابد.

ج: به دلیل **کشش سطحی**، سطح آب مانند یک پوستهٔ کشیده عمل می‌کند و حشرات می‌توانند روی سطح آب بایستند.

۳. (گزینه ۳) فشار در تمام نقاط محفظهٔ کوچک محتوی گاز مقدار یکسانی دارد و فشارسنج، فشار گاز داخل مخزن را نشان می‌دهد.

۴. (گزینه ۴) شکل مسئله فشارسنج بوردون را نشان می‌دهد. بسیاری از فشارسنج‌ها برای اندازه‌گیری فشار یک شاره، از یک لولهٔ خمیدهٔ یک سر بسته و قابل انعطاف استفاده می‌کنند (مطابق شکل). انتهای این لوله به عقربه‌ای متصل است که فشار را روی صفحه‌ای مدرج نشان می‌دهد. تغییر فشار پیمانه‌ای شاره درون لوله سبب تغییر شکل لوله و در نتیجه حرکت عقربه روی صفحهٔ مدرج می‌شود. این فشارسنج‌ها که به فشارسنج بوردون شناخته می‌شود معمولاً برای اندازه‌گیری فشار در مخزن‌های گاز و همچنین اندازه‌گیری فشار باد لاستیک وسیله‌های نقلیه به کار می‌روند.

۵. (گزینه ۱) فشار در دو طرف روزنه باید یکسان باشد.



$$P_1 + P_{\text{ناشی از وزن}} = P_2 \Rightarrow 10^5 + \frac{mg}{A} = P_2$$

$$\Rightarrow 10^5 + \frac{0/04 \times 10}{0/04 \times 10^{-4}} = P_2$$

$$\Rightarrow 10^5 + 10^5 = P_2 \Rightarrow P_2 = 2 \times 10^5 Pa = 2atm$$

۶. (گزینه ۳) دو نقطهٔ A و B در یک تراز داخل آب قرار دارند و فشار هر دو یکسان و $P_B - P_A = 0$ است.

۷. (گزینه ۳) اختلاف فشار در پایین و بالای برج از رابطهٔ $\Delta P = \rho gh$ به دست می‌آید.

$$10^3 \times (82/6 - 82/159) = 1 \times 9/8 \times h \Rightarrow h = 45m$$

۸. (گزینه ۳) فشار داخل ریه‌های غواص با فشار هوا برابر است؛ اما چون فشار در آب که به سینهٔ غواص وارد می‌شود از رابطهٔ $P = P_0 + \rho gh$ به دست می‌آید، اختلاف فشار داخل و بیرون قفسهٔ سینه برابر است با: $\Delta P = \rho gh$ و اگر از $60kPa$ بیشتر باشد باعث درد شدید در قفسهٔ سینهٔ غواص می‌شود.

$$60 \times 10^3 = 10^3 \times 10 \times h \Rightarrow h = 6m$$

۹. (گزینه ۲) برای این‌که محلول در رگ‌های بیمار وارد شود، فشار محلول باید با فشار خون برابر یا از آن بزرگ‌تر باشد. $P_{محلول} = P_{رگ‌ها} \Rightarrow P_0 + \rho gh = P_{رگ‌ها}$

$$P_{رگ‌ها} - P_0 = \rho gh$$

$P_g = \rho gh$ (فشار پیمانه‌ای همان اختلاف فشار خون رگ‌ها و P_0 است.)

$$\Rightarrow 1400 = 10^3 \times 10 \times h \Rightarrow h = \frac{14}{100}m = 14cm$$

پس پرستار باید، کیسه را حداقل $2cm$ دیگر بالا ببرد تا محلول وارد رگ‌ها شود.

۱۰. (گزینه ۴) چون جسم داخل شاره غوطه‌ور است $\rho = \rho'$ می‌باشد.

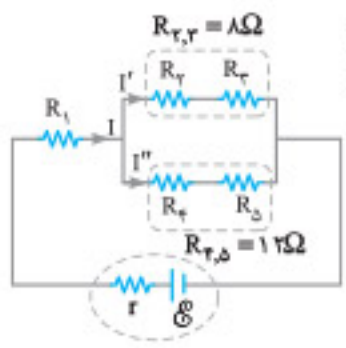
$$100 + mg = 105$$

$$\Rightarrow mg = 5N \Rightarrow m = 0/5kg$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{0/5}{10^{-3}} = 500kg/m^3$$

$$\Rightarrow \rho' = \rho = 500kg/m^3$$

۹. **گزینه ۱** جریان عبوری از R_1 را I می‌نامیم و می‌دانیم جریان کل مدار همان I خواهد بود. با استفاده از قاعدهٔ تقسیم جریان می‌توان نوشت:



$$I'=\frac{R_{4,5}}{R_{2,3}+R_{4,5}}\times I$$

$$\Rightarrow I'=\frac{12}{12+8}I\Rightarrow I'=0/6I$$

در نتیجه نسبت توان‌های مصرفی به صورت زیر است:

$$\frac{P_1}{P_2}=\frac{R_1I^2}{R_2I'^2}\Rightarrow\frac{P_1}{P_2}=\frac{4I^2}{2(0/6I)^2}=\frac{4}{0/72}=\frac{50}{9}$$

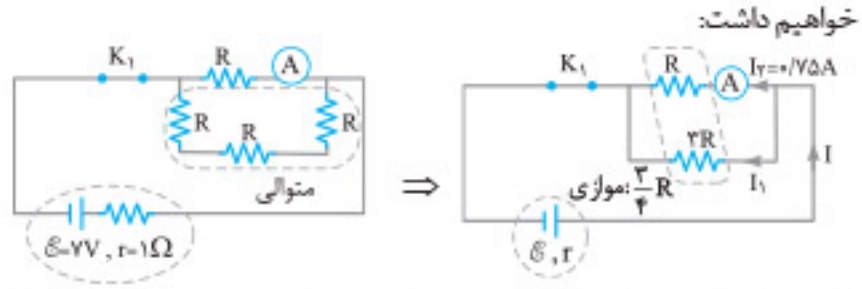
۱۰. **گزینه ۴** ابتدا مقاومت هر لامپ را محاسبه می‌کنیم:

$$P=\frac{V^2}{R}\Rightarrow\begin{cases}40=\frac{40^2}{R_1}\Rightarrow R_1=40\Omega\\160=\frac{80^2}{R_2}\Rightarrow R_2=40\Omega\end{cases}$$

$$R_{eq}=R_1+R_2=40+40=80\Omega$$

$$R_{eq}=\frac{V}{I}\Rightarrow 80=\frac{30}{I}\Rightarrow I=\frac{3}{8}=0/375A$$

۱۱. **گزینه ۴** اگر کلید K_1 بسته و کلید K_2 باز باشد، مداری مطابق شکل خواهیم داشت:



با توجه به این که جریان در مقاومت‌های موازی به نسبت عکس تقسیم می‌شود، داریم:

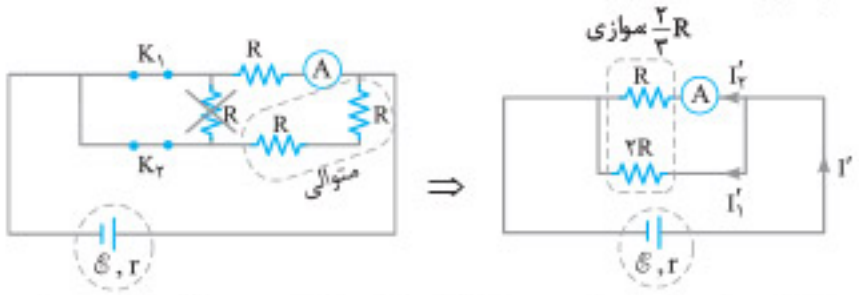
$$\frac{I_1}{I_2}=\frac{R}{3R}\Rightarrow I_1=\frac{1}{3}\times 0/75=0/25A$$

بنابراین با توجه به قاعدهٔ انشعاب، جریان I (جریان شاخهٔ اصلی) را محاسبه می‌کنیم:

$$I=I_1+I_2=0/25+0/75=1A$$

$$\xrightarrow{I=\frac{\mathcal{E}}{R_{eq}+r}}1=\frac{7}{\frac{3}{4}R+1}\Rightarrow R=8\Omega$$

درحالتی که کلید K_2 نیز بسته شود، مقاومت R سمت چپ اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌گردد:



درنهایت جریان I' را محاسبه و با استفاده از قاعدهٔ تقسیم جریان، I'_2 را می‌یابیم:

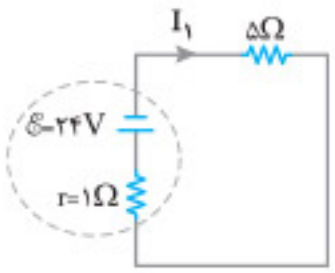
$$I'=\frac{\mathcal{E}}{R'_{eq}+r}\xrightarrow[R=8\Omega]{R'_{eq}=\frac{2}{3}R}I'=\frac{7}{\frac{2}{3}\times 8+1}=\frac{21}{19}A$$

$$\Rightarrow I'_2=\frac{2R}{2R+R}\times I'=\frac{2}{3}\times\frac{21}{19}=\frac{14}{19}A$$

۱۲. **گزینه ۲** دو سر ولت‌سنج با یک سیم به هم متصل هستند، بنابراین ولت‌سنج صفر را نشان می‌دهد. آمپرسنج، جریان شاخهٔ اصلی را نشان می‌دهد که برابر است با:

$$I=\frac{\mathcal{E}}{R_{eq}}=\frac{20}{4+4+4+4}=\frac{20}{16}=1/25A$$

۱۳. **گزینه ۲** مقاومت معادل و جریان مدار را در دو حالت زیر محاسبه می‌کنیم:

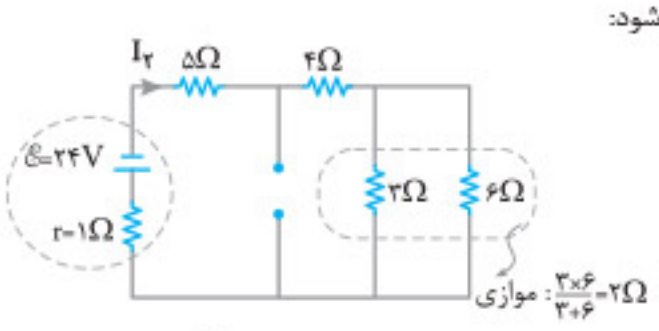


حالت اول: مقاومت متغیر صفر است: در این حالت دو سر مجموعهٔ سمت راست مقاومت R اتصال کوتاه‌شده و مدار مطابق شکل ساده می‌شود:

$$\Rightarrow R_{eq_1}=5\Omega\ ,\ I_1=\frac{\mathcal{E}}{R_{eq_1}+r}=\frac{24}{5+1}=4A$$

حالت دوم: مقاومت R بی‌نهایت باشد:

در این حالت مقاومت R مانند یک کلید باز عمل می‌کند و مدار مطابق شکل ساده می‌شود:



$$R_{eq_2}=2+4+5=11\Omega$$

$$I_2=\frac{\mathcal{E}}{R_{eq_2}+r}=\frac{24}{11+1}=2A$$

حال با استفاده از رابطهٔ $V=\mathcal{E}-rI$ اختلاف پتانسیل دو سر باتری را در هر دو حالت محاسبه می‌کنیم:

$$V_1=\mathcal{E}-rI_1=24-1\times4=20V$$

$$V_2=\mathcal{E}-rI_2=24-1\times2=22V$$

درنهایت داریم:

$$V_2-V_1=22-20=2V$$

بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر باتری $2V$ افزایش می‌یابد.

۱۴. **گزینه ۱** با توجه به جهت نیروی محرکهٔ (۲) باتری:

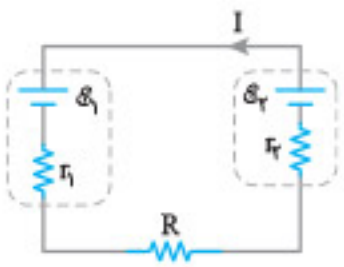
با توجه به این که $\mathcal{E}_1>\mathcal{E}_2$ است، باتری(۲) جهت جریان مدار را تعیین می‌کند، پس جریان مدار پاد ساعتگرد است.

در نتیجهٔ باتری (۲) به مدار انرژی می‌دهد و باتری (۱) از مدار انرژی می‌گیرد.

ابتدا جریان مدار را به دست می‌آوریم:

$$I=\frac{\mathcal{E}_2-\mathcal{E}_1}{R+r_1+r_2}=\frac{40-20}{3/5+1+0/5}=\frac{20}{5}$$

$$I=4A$$

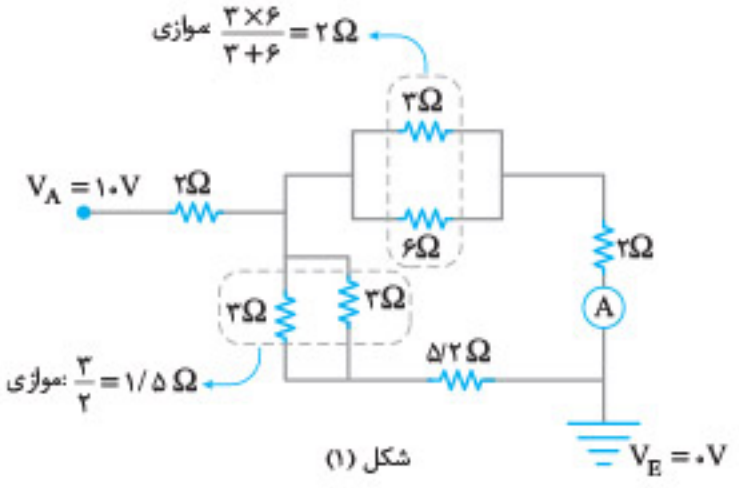


توان ورودی به باتری (۱) از رابطهٔ $P_{ورودی}=\mathcal{E}_1I+r_1I^2$ به دست می‌آید:

$$P_{ورودی}=\mathcal{E}_1I+r_1I^2$$

$$=20\times4+1\times4^2=96W$$

۱۵. **گزینه ۱** ابتدا مدار را مطابق زیر ساده می‌کنیم:



شکل (۱)

۹. گزینه ۱ **گام اول** برای بازهٔ زمانی $t=10s$ تا $t=20s$، از معادلهٔ جابه‌جایی ـ زمان حرکت با شتاب ثابت استفاده می‌کنیم و شتاب متحرک را مطابق زیر به دست می‌آوریم (حتماً می‌دانید که سرعت اولیه در این معادله همان سرعت در لحظهٔ $t=10s$ است:

$$\Delta x=\frac{1}{2}at^2+v_0t$$

$$\xrightarrow[t=10s]{v_0=10m/s\ ,\ \Delta x=120m}\Delta x=\frac{1}{2}a\times(10)^2+10\times10$$

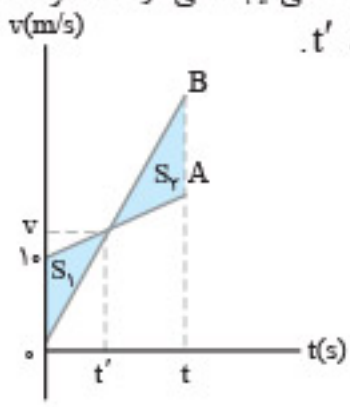
$$\Rightarrow a=0/4m/s^2$$

گام دوم به دلیل این‌که سرعت اولیه را در اختیار نداریم، برای به دست آوردن x_0، از معادلهٔ جابه‌جایی با سرعت نهایی در بازهٔ زمانی $t=0s$ تا $t=10s$ استفاده می‌کنیم:

$$\Delta x=-\frac{1}{2}at^2+vt\xrightarrow[v=10m/s]{a=0/4m/s^2\ ,\ \Delta x=20-x_0}$$

$$-20-x_0=-\frac{1}{2}\times\frac{4}{10}\times10^2+10\Rightarrow x_0=-100m$$

۱۰. گزینه ۳ بیشترین فاصلهٔ بین دو متحرک هنگامی ایجاد می‌شود که سرعت دو متحرک با یکدیگر برابر باشد، یعنی در لحظهٔ t'.



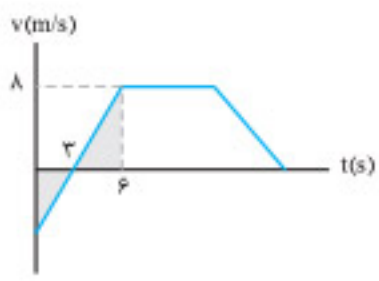
گام اول تا قبل از لحظهٔ t' سرعت A بیشتر از سرعت B است و فاصلهٔ A از B بیشتر می‌شود و از لحظهٔ t' به بعد سرعت B بیشتر از سرعت A می‌شود و فاصلهٔ B از A کاهش می‌یابد تا در لحظهٔ t، متحرک B دوباره به A برسد.

گام دوم فاصلهٔ دو متحرک در لحظهٔ $t=0s$ برابر صفر و درلحظهٔ t' بیشترین مقدار و برابر مساحت مثلث رنگی S_1 است.

$$\Delta d=\frac{10\times t'}{2}\xrightarrow{\Delta d=20m}20=\frac{10\times t'}{2}\Rightarrow t'=4s$$

گام سوم در لحظهٔ $t=2t'$ مساحت مثلث‌های رنگی S_1 و S_2 یکسان است و این یعنی متحرک B عقب افتادگی‌اش را از لحظهٔ t' تا $t=2t'$ جبران کرده و در نتیجه در لحظهٔ $t=2\times4=8s$ دوباره به متحرک A می‌رسد.

۱۱. گزینه ۳ با توجه به نمودار، سرعت متحرک در بازهٔ زمانی $t=0$ تا $t=3s$ منفی بوده و متحرک در این مدت در خلاف جهت محور x در حال حرکت بوده است. برای به دست آوردن سرعت اولیهٔ متحرک (v_0)، از تشابه دو مثلث رنگی استفاده می‌کنیم:



$$\frac{8}{|v_0|}=\frac{3}{6-3}\Rightarrow|v_0|=8m/s\xrightarrow{\text{نمودار}}v_0=-8m/s$$

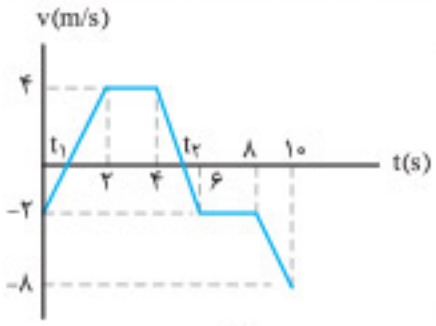
حالا با استفاده از نمودار و رابطهٔ شتاب متوسط $(a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t})$ داریم:

$$a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{v_2-v_0}{\Delta t}\xrightarrow[v_0=-8m/s\ ,\ \Delta t=3-0=3s]{v_2=0m/s}$$

$$a_{av}=\frac{0-(-8)}{3}=\frac{8}{3}m/s^2$$

۱۲. گزینه ۳ قسمت اول باید حرکت شتابدار باشد که اندازهٔ سرعت در حال افزایش است، بنابراین باید سهمی به شکل قسمتی از ∪ باشد، قسمت دوم سرعت ثابت است و نمودار باید خط راست باشد. قسمت سوم حرکت شتابدار با شتاب منفی است که نمودار باید قسمتی از ∩ باشد. بنابراین گزینهٔ «۳» صحیح می‌باشد.

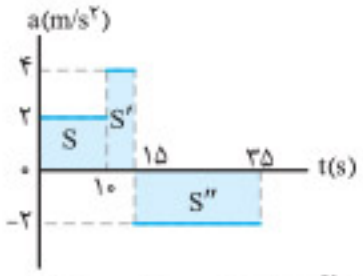
۱۳. گزینه ۱ سطح محصور بین نمودار شتاب ـ زمان و محور زمان برابر تغییرات سرعت است و چون نمودار شتاب به صورت خط‌های افقی است یعنی در هر بازهٔ زمانی شتاب ثابت است و نمودار سرعت ـ زمان باید خط راست باشد. به کمک مساحت‌های نمودار شتاب ـ زمان، نمودار سرعت ـ زمان را رسم می‌کنیم:



به کمک شیب خط یا تشابه نقاط برخورد نمودار سرعت ـ زمان با محور زمان را تعیین می‌کنیم که یکی $t_1=\frac{2}{3}s$ و دیگری $t_2=\frac{16}{3}s$ است.

حرکت تندشونده زمانی اتفاق می‌افتد که اندازهٔ سرعت زیاد شود، یعنی در بازهٔ $t_1=\frac{2}{3}s$ تا $t=2s$ و بازهٔ $t=6s$ تا $t_2=\frac{16}{3}s$ و بازهٔ $t=8s$ تا $t=10s$ که در مجموع زمان حرکت تندشونده برابر ۴ ثانیه است.

۱۴. گزینه ۴ **گام اول** می‌دانیم سطح زیر نمودار شتاب ـ زمان برابر با تغییرات سرعت است، بنابراین داریم:



$$(0s-10s):\Delta v=S\Rightarrow v_{10}-v_0=20$$

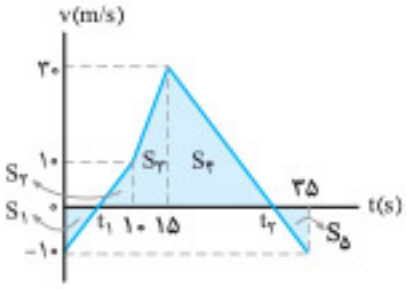
$$\xrightarrow{v_0=-10m/s}v_{10}=10m/s$$

$$(10s-15s):\Delta v=S'$$

$$\Rightarrow v_{15}-v_{10}=5\times4\xrightarrow{v_{10}=10m/s}v_{15}=30m/s$$

$$(15s-35s):\Delta v=-S''$$

$$\Rightarrow v_{35}-v_{15}=-2\times20\xrightarrow{v_{15}=30m/s}v_{35}=-10m/s$$



گام دوم بنابراین نمودار سرعت ـ زمان متحرک مطابق شکل است.

گام سوم لحظات t_1 و t_2 که متحرک تغییر جهت داده را به کمک تشابه مثلث‌ها می‌یابیم:

$$\frac{t_1}{10}=\frac{10-t_1}{10}\Rightarrow2t_1=10\Rightarrow t_1=5s$$

$$\frac{t_2-15}{30}=\frac{35-t_2}{10}\Rightarrow t_2-15=105-3t_2\Rightarrow t_2=30s$$

گام چهارم با محاسبهٔ مساحت‌ها که برابر با جابه‌جایی در آن بازه است، داریم:

$$S_1=\frac{1}{2}\times5\times10=25m\ ,\ S_2=\frac{1}{2}\times5\times10=25m$$

$$S_3=\frac{1}{2}(10+30)5=100m\ ,\ S_4=\frac{1}{2}\times15\times30=225m$$

$$s_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}=\frac{|S_1|+|S_2|+|S_3|+|S_4|}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow s_{av}=\frac{25+25+100+225}{30}\Rightarrow s_{av}=\frac{25}{2}m/s$$

۱۵. گزینه ۲ از مفهوم حرکت نسبی استفاده می‌کنیم.

گام اول سرعت اولیهٔ دو متحرک در یک جهت است. سوی مثبت را در جهت سرعت متحرک B در نظر می‌گیریم. سرعت نسبی آن‌ها برابر است با:

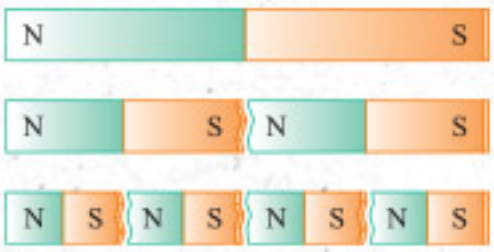
$$v_{0\text{نسبی}}=v_{0B}-v_{0A}\xrightarrow[v_A=10m/s]{v_B=15m/s}v_{0\text{نسبی}}=15-10=5m/s$$

گام دوم متحرک A حرکت تندشونده دارد، پس بردار شتاب A در جهت سرعت آن، یعنی در جهت مثبت است و حرکت متحرک B، کندشونده است؛ پس بردار شتاب B خلاف جهت سرعت آن، یعنی در جهت منفی است. شتاب نسبی B نسبت به A را به دست می‌آوریم:

$$a_{\text{نسبی}}=a_B-a_A\xrightarrow[a_B=-1m/s^2]{a_A=3m/s^2}a_{\text{نسبی}}=-1-3=-4m/s^2$$

یازدهم | فصل ۳: مغناطیس

۱ آهنربا



◂ **قطب‌های آهنربا:** دو ناحیه از آهنربا که در آن خاصیت آهنربایی بیشتر از جاهای دیگر است.
سری که به سمت شمال زمین قرار می‌گیرد، قطب N و سری که به سمت جنوب زمین قرار می‌گیرد، قطب S است.

◂ **دوقطبی مغناطیسی:** قطب‌های مغناطیسی همواره به صورت زوج قطب ظاهر می‌شوند. حتی اگر تکه‌تکه شوند! (مانند شکل روبه‌رو)

◂ **اثر قطب‌ها بر یکدیگر:** قطب‌های همنام یکدیگر را می‌رانند و قطب‌های ناهمنام یکدیگر را می‌ربایند.

۲ القای مغناطیسی

ایجاد خاصیت مغناطیسی در یک تیغهٔ آهنی با نزدیک کردن آهنربا به تیغه که همواره به صورت جاذبه است را القای الکترومغناطیسی می‌نامند.(قطب‌های غیرهمنام در کنار یکدیگر پدید می‌آیند.)

۳ میدان مغناطیسی

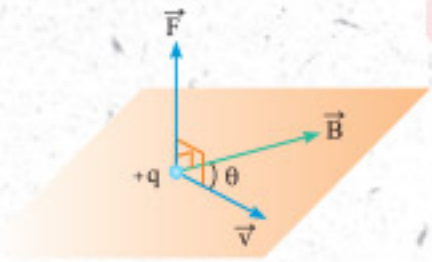
◂ **خطوط میدان مغناطیسی:** خط‌های بسته‌ای که در بیرون آهنربا از N به S و در داخل از S به N است (تراکم بیشتر خطوط = قدرت بیشتر میدان مغناطیسی). بردار میدان در هر نقطه، مماس بر خطوط میدان و هم‌جهت با آن است.

◂ **میدان مغناطیسی زمین:** جهت میدان مغناطیسی زمین در سطح آن از جنوب به شمال است (به جز قطب‌ها).

◂ **شیب مغناطیسی:** زاویه‌ای که راستای آهنربای میله‌ای سبک (عقربهٔ مغناطیسی) آویزان شده با افق می‌سازد.

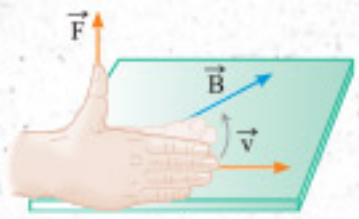
◂ **میدان مغناطیسی یکنواخت:** خطوط میدان مغناطیسی هم‌جهت، موازی و به فاصلهٔ یکسان از یکدیگرند.

۴ نیروی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک



نیرویی که به واسطهٔ حرکت ذرهٔ باردار در میدان مغناطیسی بر آن وارد می‌شود و از رابطهٔ $F = |q|vB\sin\theta$ به‌دست می‌آید.

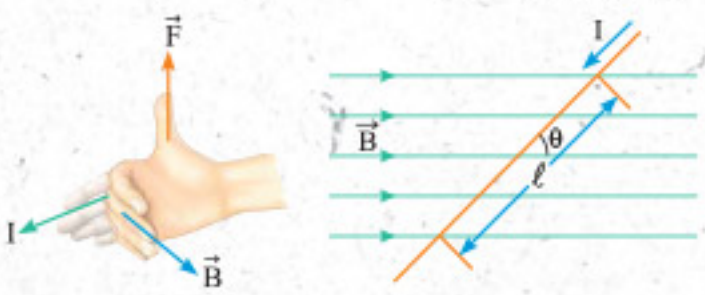
◂ **تعیین جهت:**



بار مثبت: به کمک دست راست، اگر چهار انگشت در جهت $\vec{v}$ و جهت خم شدن انگشتان در جهت $\vec{B}$ باشد، انگشت شست جهت $\vec{F}$ را نشان می‌دهد.

بار منفی: • روش اول استفاده از دست چپ به جای دست راست.
: روش دوم معکوس کردن جهت $\vec{F}$ به دست آمده از دست راست.

۵ نیروی وارد بر سیم حامل جریان

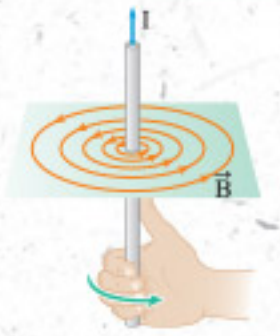


بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی نیرو وارد می‌شود. $F = BI\ell\sin\theta$

◂ **تعیین جهت:** به کمک دست راست، چهار انگشت در جهت I، جهت خم شدن انگشتان در جهت $\vec{B}$، انگشت شست جهت $\vec{F}$ را نشان می‌دهد.

◂ **نیروی بین دو سیم حامل جریان:** دو سیم موازی با جریان‌های هم‌جهت یکدیگر را جذب و با جریان‌های خلاف جهت یکدیگر را دفع می‌کنند.

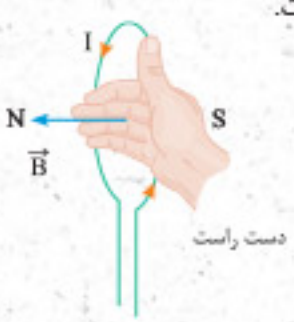
۶ میدان مغناطیسی اطراف سیم بلند حامل جریان



عبور جریان از یک سیم در اطراف آن میدان مغناطیسی ایجاد می‌کند که به صورت دایره‌های هم‌مرکز اطراف سیم هستند. برای تعیین جهت میدان به کمک دست راست، سیم را طوری در دست راست می‌گیریم که انگشت شست در جهت جریان باشد: جهت خم شدن انگشتان همان جهت میدان مغناطیسی است.

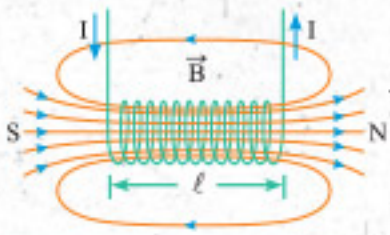
۷ میدان حاصل از حلقهٔ پیچهٔ جریان

❶ جهت میدان در داخل و بیرون پیچه قرینهٔ یکدیگر هستند.
❷ اندازهٔ میدان در داخل پیچه بزرگ‌تر از بیرون است.



◂ **تعیین جهت میدان:** پیچه را طوری در دست راست خود می‌گیریم که انگشت شست در جهت جریان باشد: جهت چرخش انگشتان جهت میدان را نشان می‌دهند. همچنین اگر با چهار انگشت دست راست جریان پیچه را دنبال کنیم، انگشت شست در جهت میدان داخل پیچه خواهد بود.

◂ **اندازهٔ میدان در مرکز پیچه:**



$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R}$$

(تعداد دور پیچه ↑ ، شعاع پیچه ↓)

۸ میدان حاصل از سیملولهٔ حامل جریان

❶ میدان داخل سیملوله یکنواخت و از میدان بیرون آن قوی‌تر است.
❷ جهت خطوط میدان داخل و بیرون آن قرینهٔ یکدیگرند.
❸ سیملوله شبیه آهنربای میله‌ای با دو قطب N و S عمل می‌کند.

◂ **تعیین جهت میدان:** اگر چهار انگشت دست راست جهت جریان را دنبال کنند، انگشت شست جهت میدان را نشان می‌دهد.

◂ **اندازهٔ میدان سیملوله:** میدان حاصل از سیملولهٔ آرمانی شامل N دور به طول ℓ حامل جریان I از رابطهٔ $B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$ به‌دست می‌آید.

◂ **آهنربای الکتریکی:** پیچه‌ای حامل جریان که تعداد دور سیم زیادی دارد و میدان حاصل از آن قادر است مقدار زیادی میله‌های فولادی و دیگر قراضه‌های آهن را بلند کند.
(تعداد دور بیشتر یا جریان بیشتر ← آهنربای قوی‌تر)

۹ ویژگی‌های مغناطیسی مواد

❶ دارای دوقطبی مغناطیسی ذاتی:
موادفرومغناطیس ← حوزهٔ مغناطیسی دارند ← فرومغناطیس نرم (آهن، کبالت و نیکل خالص) و فرومغناطیس سخت (آلیاژها و ترکیب‌های آهن، کبالت و نیکل مانند فولاد).
❷ مواد پارامغناطیس ← حوزهٔ مغناطیسی ندارند ← اورانیم، پلاتین، آلومینیم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن
❸ ذاتاً دوقطبی مغناطیسی ندارند:
مواد دیامغناطیس ← مس، نقره، سرب و بیسموت

دوازدهم فصل ۵: آشنایی با فیزیک اتمی

۱ فوتون
موج الکترومغناطیسی با بسامد f به‌صورت مجموعه‌ای از بسته‌های انرژی است که هر بسته را فوتون می‌نامند.

۱ انرژی فوتون: $E = hf = h\frac{c}{\lambda}$

۲ انرژی موج الکترومغناطیسی: $E = nhf = nh\frac{c}{\lambda}$

۳ توان تابشی نور تکفام: $P = \frac{E}{t} = \frac{nhf}{t}$

۲ اثر فوتوالکتریک
جداشدن الکترون از سطح فلز در اثر تابیدن نور با بسامد مناسب

◂ **فوتوالکترون:** الکترون‌های جداشده را فوتوالکترون گویند که بیشینهٔ انرژی جنبشی آن‌ها در هنگام جدایی K_{max} است.

$W_0 = hf_0 = \frac{hc}{\lambda_0}$

f_0: کمینهٔ بسامد برای وقوع فوتوالکتریک

λ_0: بیشینهٔ طول‌موج برای وقوع فوتوالکتریک

W_0: حداقل انرژی لازم برای جدا کردن الکترون از سطح فلز (تابع کار فلز)

$K_{max} = hf - W_0 = h(f - f_0) = hc(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0})$

۳ طیف‌های اتمی
۱ **گسیلی پیوسته:** گستره‌ای پیوسته از طول‌موج‌ها: (تابش گرمایی جامدات و مایعات ملتهب.)

۲ **گسیلی خطی:** صفحه‌ای تیره با خطوط رنگی (نشان‌دهندهٔ طول‌موج‌های گسیلی): (تابش گرمایی گازهای رقیق کم‌فشار.)

۳ **جذبی خطی:** صفحه‌ای رنگی با خطوط تاریک (نشان‌دهندهٔ طول‌موج‌های جذب‌شده): (عبور نور سفید از گاز یک عنصر.)

نکته ۱ طول‌موج‌های جذبی دقیقاً همان طول‌موج‌های گسیلی هنگام برانگیختگی عنصر هستند. ۲ طیف گسیلی خطی و طیف جذبی خطی برای اتم‌های گاز هر عنصر منحصر به فرد است و می‌توان از آن برای تشخیص نوع گاز استفاده کرد.

◂ **خطوط فرانهوفر:** خطوط تاریک مشاهده‌شده در طیف جذبی خورشید که مربوط به طول‌موج‌های جذب‌شده توسط گازهای جو خورشید و زمین هستند.

۴ طول‌موج‌های گسیلی هیدروژن اتمی
◂ **رابطهٔ ریدبرگ:** $\frac{1}{\lambda} = R(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2})$ براساس شمارهٔ مدار مقصد (n') یکی از رشته‌های طیف اتمی هیدروژن (لیمان، بالمر، پاشن، براکت، پفوند) به‌دست می‌آید.

۱ بلندترین طول‌موج (کمترین بسامد) فوتون‌های گسیلی مربوط به هر رشته: $n = n' + 1$

۲ کوتاه‌ترین طول‌موج (بیشترین بسامد) فوتون‌های گسیلی مربوط به هر رشته: $n = \infty$

۳ وقتی شمارهٔ یک خط از رشته را داریم، برای به‌دست آوردن مدار مبدأ داریم: شمارهٔ خط $+ n'$

۵ مدل‌های اتمی
۱ **تامسون: مدل کیک کشمشی:** اتم کره‌ای با بار مثبت است و الکترون‌ها مانند کشمش‌های کیک در آن پخش شده‌اند

نارسایی ← ۱ عدم توجیه بسامد تابش‌های گسیل‌شده از اتم ۲ عدم توجیه آزمایش پراکندگی رادرفورد

۲ **رادرفورد: مدل اتم هسته‌ای:** اتم دارای هسته‌ای بسیار چگال و کوچک با بار مثبت است که الکترون‌ها در فاصلهٔ دور اطراف آن قرار گرفته‌اند

نارسایی ← ۱ عدم توجیه پایداری اتم ۲ عدم توجیه طیف گسیلی خطی

۳ **بور:** ۱ مدارها و انرژی‌های الکترون‌ها در هر اتم کوانتیده‌اند

$r_n = a_0 n^2$ ← شعاع مدارهای الکترون

$E_n = \frac{-13/6eV}{n^2}$ ← انرژی الکترون / ترازهای انرژی

انرژی یونش ← $\text{انرژی یونش} = \frac{E_R}{n^2}$

۲ الکترون در مدارهای مجاز (مانا) هیچ نوع تابشی گسیل نمی‌کند.

۳ الکترون از مدار مانا با انرژی E_U به مدار مانا با انرژی E_L رفته و فوتون گسیل می‌کند. $E_U - E_L = hf$

۶ لیزر
◂ **انواع گسیل فوتون:** ۱ **خودبه‌خودی،** گذار عادی الکترون از تراز بالاتر به تراز پایین‌تر که با گسیل فوتون در جهت کاتوره‌ای همراه است.

۲ **القایی،** تحریک الکترون برانگیخته توسط یک فوتون با انرژی مناسب

نکته ۱ یک فوتون وارد و دو فوتون خارج می‌شود. ۲ فوتون گسیلی با فوتون ورودی هم‌جهت، هم‌فاز و هم‌بسامد است.

۳ گسیل القایی اساس کار لیزر است. ۴ متمرکز شدن نور و افزایش آن توسط فوتون‌های هم‌بسامد، هم‌جهت و هم‌فاز.

◂ **وارونی جمعیت:** افزایش فوتون‌ها در ترازهای شبه‌پایدار که موجب فراهم شدن فرصت بیشتر برای گسیل فوتون و تقویت شدت نور می‌شود.