

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	۲۲ تا ۱	۱۵
	۲	فصلی استاندارد	کل فصل	۲۲ تا ۱	۱۵
	۳	فصلی هاپیر	کل فصل	۲۲ تا ۱	۱۰
ویژگی‌های فیزیکی مواد	۴	مبحثی	حالت‌های ماده، نیروهای بین مولکولی، فشار جامدات	۳۳ تا ۳۳	۱۰
	۵	مبحثی	فشار شاره‌ها، شناوری، شارژ در حرکت، اصل برنولی	۳۳ تا ۴۷	۱۵
	۶	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۵۲ تا ۲۳	۲۰
	۷	فصلی استاندارد	کل فصل	۵۲ تا ۲۳	۲۰
	۸	فصلی هاپیر	کل فصل	۵۲ تا ۲۳	۲۰
	۹	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۸۲ تا ۵۳	۲۰
کار، انرژی و توان	۱۰	فصلی استاندارد	کل فصل	۸۲ تا ۵۳	۲۰
	۱۱	فصلی هاپیر	کل فصل	۸۲ تا ۵۳	۲۰
	۱۲	مبحثی	دما و دماسنجی، انبساط گرمایی	۸۳ تا ۹۵	۱۰
دما و گرما	۱۳	مبحثی	گرما، تغییر حالت‌های ماده، روش‌های انتقال گرما	۹۶ تا ۱۱۷	۱۵
	۱۴	مبحثی	قوانین گازها	۱۱۷ تا ۱۲۳	۱۰
	۱۵	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۱۲۶ تا ۸۳	۲۰
	۱۶	فصلی استاندارد	کل فصل	۱۲۶ تا ۸۳	۲۰
	۱۷	فصلی هاپیر	کل فصل	۱۲۶ تا ۸۳	۲۰
	۱۸	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۱۲۷ تا ۱۴۹	۲۰
ترمودینامیک	۱۹	فصلی استاندارد	کل فصل	۱۲۷ تا ۱۴۹	۲۰
	۲۰	فصلی هاپیر	کل فصل	۱۲۷ تا ۱۴۹	۲۰

عنوان فصل	شماره آزمون	نوع آزمون	مباحث آزمون	صفحه کتاب درسی	تعداد تست
الکتریسیته ساکن	۲۱	مبحثی	بار الکتریکی، قانون کولن، میدان الکتریکی	۲۱ تا ۲۱	۱۵
	۲۲	مبحثی	انرژی پتانسیل الکتریکی، پتانسیل الکتریکی	۲۱ تا ۳۲	۱۰
	۲۳	مبحثی	خازن	۳۲ تا ۴۰	۱۰
	۲۴	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۴۴ تا ۴۴	۲۰
	۲۵	فصلی استاندارد	کل فصل	۴۴ تا ۴۴	۲۰
	۲۶	فصلی هاپیر	کل فصل	۴۴ تا ۴۴	۲۰
جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم	۲۷	مبحثی	جریان، قانون اهم، مقاومت و مقاومت‌های خاص	۴۵ تا ۶۱	۱۵
	۲۸	مبحثی	نیروی محرکه، توان، ترکیب مقاومت‌ها	۶۱ تا ۷۷	۱۵
	۲۹	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۴۵ تا ۸۲	۲۰
	۳۰	فصلی استاندارد	کل فصل	۴۵ تا ۸۲	۲۰
	۳۱	فصلی هاپیر	کل فصل	۴۵ تا ۸۲	۲۰
مغناطیس	۳۲	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۸۳ تا ۱۰۸	۲۰
	۳۳	فصلی استاندارد	کل فصل	۸۳ تا ۱۰۸	۲۰
	۳۴	فصلی هاپیر	کل فصل	۸۳ تا ۱۰۸	۲۰
القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب	۳۵	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۱۰۹ تا ۱۳۰	۲۰
	۳۶	فصلی استاندارد	کل فصل	۱۰۹ تا ۱۳۰	۲۰
	۳۷	فصلی هاپیر	کل فصل	۱۰۹ تا ۱۳۰	۲۰

شماره آزمون	نوع آزمون	مباحث آزمون	صفحه کتاب درسی	تعداد تست
۳۸	میحنی	مسافت، جابه‌جایی، تندی، سرعت	۱۰ تا ۱۰	۱۵
۳۹	میحنی	شتاب، حرکت با سرعت ثابت	۱۵ تا ۱۵	۱۵
۴۰	میحنی	حرکت با شتاب ثابت	۲۱ تا ۲۱	۲۰
۴۱	میحنی	سقوط آزاد	۲۴ تا ۲۴	۱۰
۴۲	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۲۸ تا ۲۸	۲۰
۴۳	فصلی استاندارد	کل فصل	۲۸ تا ۲۸	۲۰
۴۴	فصلی هاپیر	کل فصل	۲۸ تا ۲۸	۲۰
۴۵	میحنی	قوانین نیوتون، نیروهای وزن، مقاومت شاره، عمودی سطح	۳۹ تا ۳۹	۱۵
۴۶	میحنی	نیروهای اصطکاک، فنر، کشش طناب، تعادل	۳۹ تا ۴۶	۱۵
۴۷	میحنی	تکانه و قانون دوم نیوتون	۴۶ تا ۴۸	۱۰
۴۸	میحنی	حرکت دایره‌ای یکنواخت	۴۸ تا ۵۳	۱۰
۴۹	میحنی	نیروی گرانشی و ماهواره	۵۳ تا ۵۶	۱۰
۵۰	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۲۹ تا ۶۰	۲۰
۵۱	فصلی استاندارد	کل فصل	۲۹ تا ۶۰	۲۰
۵۲	فصلی هاپیر	کل فصل	۲۹ تا ۶۰	۲۰
۵۳	میحنی	نوسان و تشدید	۶۱ تا ۶۹	۱۵
۵۴	میحنی	موج عرضی مکانیکی، نقش موج	۶۹ تا ۷۴	۱۵
۵۵	میحنی	امواج الکترومغناطیسی	۷۴ تا ۷۶	۱۰
۵۶	میحنی	موج طولی و صوت	۷۷ تا ۸۴	۱۵
۵۷	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۶۱ تا ۸۸	۲۰
۵۸	فصلی استاندارد	کل فصل	۶۱ تا ۸۸	۲۰
۵۹	فصلی هاپیر	کل فصل	۶۱ تا ۸۸	۲۰
۶۰	میحنی	بازتاب موج	۸۹ تا ۹۴	۱۰
۶۱	میحنی	شکست موج	۹۴ تا ۱۰۱	۱۰
۶۲	میحنی	پراش موج و تداخل امواج	۱۰۱ تا ۱۱۰	۱۵
۶۳	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۸۹ تا ۱۱۴	۲۰
۶۴	فصلی استاندارد	کل فصل	۸۹ تا ۱۱۴	۲۰
۶۵	فصلی هاپیر	کل فصل	۸۹ تا ۱۱۴	۲۰
۶۶	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۱۱۵ تا ۱۳۶	۲۰
۶۷	فصلی استاندارد	کل فصل	۱۱۵ تا ۱۳۶	۲۰
۶۸	فصلی هاپیر	کل فصل	۱۱۵ تا ۱۳۶	۲۰
۶۹	فصلی منطبق با کتاب درسی	کل فصل	۱۳۷ تا ۱۵۶	۲۰
۷۰	فصلی استاندارد	کل فصل	۱۳۷ تا ۱۵۶	۲۰
۷۱	فصلی هاپیر	کل فصل	۱۳۷ تا ۱۵۶	۲۰

حرکت بر خط راست

دینامیک و حرکت دایره‌ای

نوسان و موج

برهم‌کنش‌های موج

آشنایی با فیزیک اتمی

آشنایی با فیزیک هسته‌ای



بخش ۲: آزمون‌های جامع

۱۴۱

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



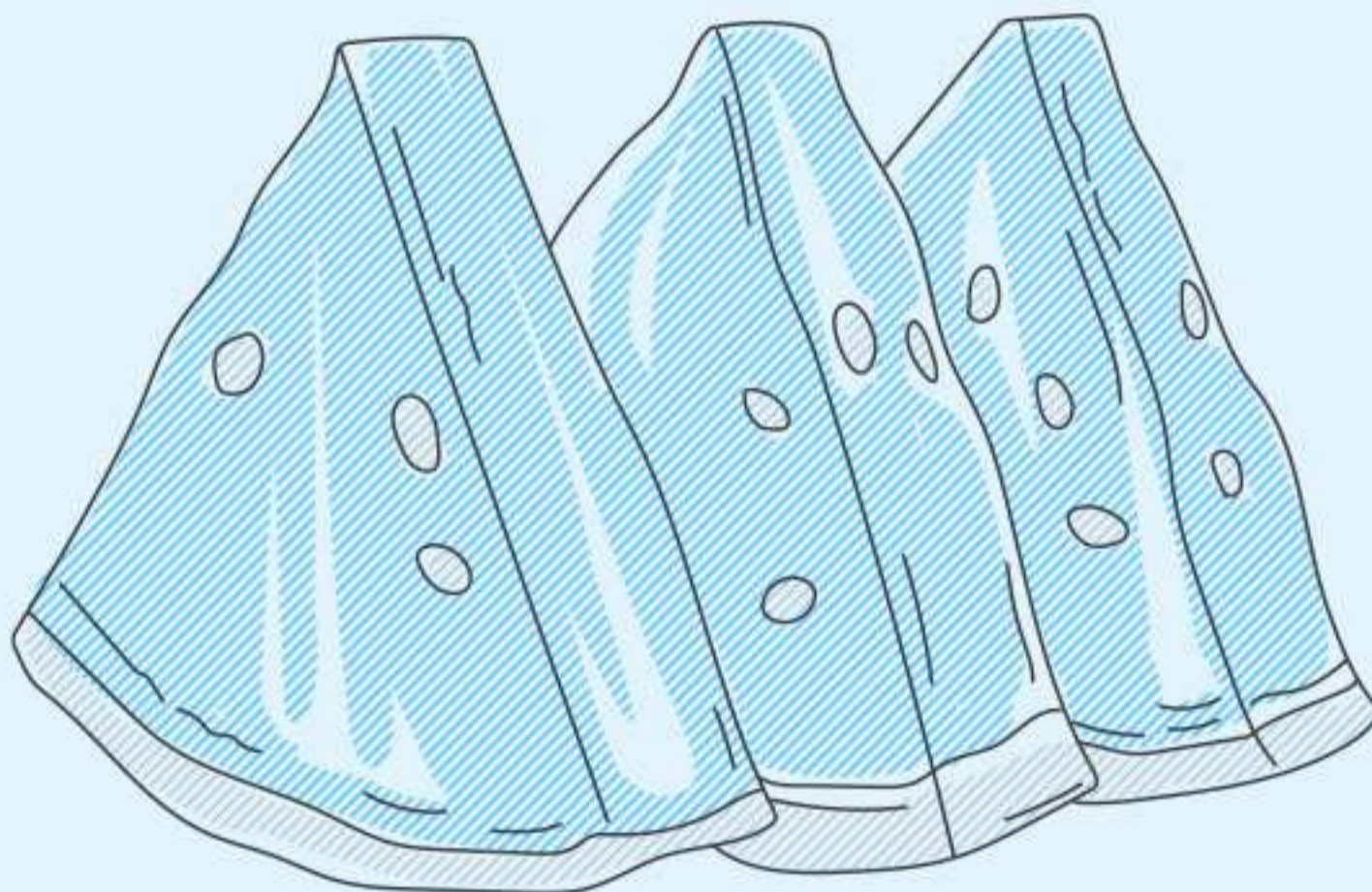
بخش ۳: پاسخ‌نامه

۱۸۵



بخش ۴: مرور سریع

۳۵۷



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 هاپیر است. امیدواریم از حل این آزمون‌ها لذت ببرید!

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

حالت‌های ماده، نیروهای بین مولکولی، فشار جامدات

مبحثی

 آزمون
 ۴

۱. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) پدیده 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) پلازما اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید.

۲. چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (الف) اندازه تمام درشت مولکول‌ها بیش از ۱۰۰۰ آنگستروم است.
 (ب) حالت ماده به اندازه مولکول‌های سازنده آن بستگی دارد.
 (پ) آذرخش و ماده داخل لوله تابان لامپ مهتابی از پلازما تشکیل شده‌اند.
 (ت) ماده درون خورشید حالت مایع دارد.
 (ث) فاصله بین مولکول‌های مایع و جامد تقریباً یکسان است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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 برد بودن نیروهای بین مولکولی

۴. علت کدام یک از پدیده‌های زیر با بقیه متفاوت است؟

- (۱) گروی بودن قطره‌های آب در حال سقوط
 (۲) تشکیل حباب‌های آب و صابون
 (۳) تراوش آب از منافذهای مویین دیوارها
 (۴) شناور ماندن گیره فلزی کاغذی روی سطح آب

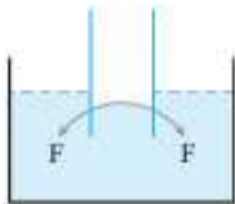
۵. قطره‌های شبثمی که بر روی برگ گیاهان در نور خورشید می‌درخشند، ناشی از کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

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

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



- (۱) آب - کمتر (۲) جیوه - کمتر
 (۳) آب - بیشتر (۴) جیوه - بیشتر

۸. یک لوله مویین شیشه‌ای با سطح مقطع 1mm^2 را به طور قائم در یک ظرف محتوی آب قرار می‌دهیم و آب تا ارتفاع 20cm در لوله بالا می‌آید. نیروی دگرچسبی

بین مولکول‌های آب و دیواره لوله چند نیوتون است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1\text{g/cm}^3$, $g = 10\text{m/s}^2$)

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

۹. یک مکعب مستطیل به ابعاد $2\text{cm} \times 5\text{cm} \times 6\text{cm}$ بر روی میزی قرار دارد. نسبت بیشترین فشار از طرف مکعب بر میز به کمترین فشار حاصل از آن چقدر است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۴)

۱۰. مساحت روزنه خروج بخار آب روی درب یک زودیز 4mm^2 است. وزنه چند گرمی را باید روی این روزنه قرار دهیم تا فشار داخل زودیز 600 کیلو پاسکال شود؟

(فشار هوای محیط 100 کیلو پاسکال و $g = 10\text{m/s}^2$)

۱ (۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۴۰۰

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

فشار شاره‌ها، شناوری، شارجه در حرکت، اصل برنولی

مبحثی

 آزمون
 ۵

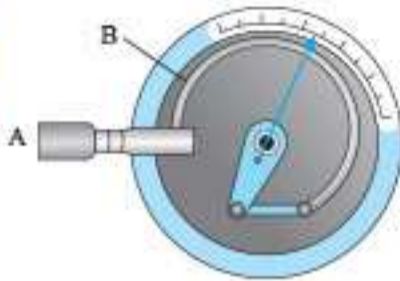
۱. اگر فشار کل در عمق ۲ و ۴ متری از سطح آزاد یک مایع به ترتیب $1/4$ و $1/7$ اتمسفر باشد، فشار کل در عمق ۸ متری از سطح آزاد این مایع چند اتمسفر است؟

۱ (۱) $2/1$ (۲) $2/3$ (۳) $2/5$ (۴) $2/5$

۲. درون استوانه A مقداری روغن می‌ریزیم و هم‌حجم آن، در استوانه B آب می‌ریزیم. اگر ابعاد استوانه A، دو برابر ابعاد استوانه B باشد، فشار وارد بر کف

استوانه B از طرف آب چند برابر فشار وارد بر کف طرف A از طرف روغن است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 8\rho_{\text{روغن}}$)

۱ (۱) $1/6$ (۲) $3/2$ (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 نقطه A خارج می‌شود و تغییر فشار پیمانه‌ای ناشی از خروج شاره توسط عقربه نشان داده می‌شود.
- ۳) لوله 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 0.4 cm^2 است قرار داده‌ایم تا فشار داخل زودپز ثابت نگه داشته شود. اگر فشار هوای بیرون دیگر زودپز 1 atm باشد، فشار داخل چند اتمسفر است؟ ($1 \text{ atm} = 1.0^5 \text{ Pa}$)

- ۱) ۲
- ۲) ۱
- ۳) ۳
- ۴) ۴



۶. دو نقطه A و B در داخل آب یک دریاچه قرار دارند. اگر $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ و $P_A = 1.0^5 \text{ Pa}$ باشد، $P_B - P_A$ چند کیلو پاسکال است؟ ($g = 9.8 \text{ N/kg}$)

- ۱) ۳۹/۲
- ۲) ۷۸/۴
- ۳) صفر
- ۴) ۱۱۷/۶



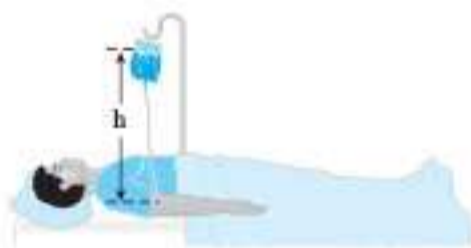
۷. برای اندازه‌گیری ارتفاع برج آزادی، فشارسنج‌هایی در پایین‌ترین و بالاترین نقطه برج آزادی قرار داده‌ایم. یکی از آن‌ها عدد ۸۲/۶ کیلو پاسکال و دیگری ۸۲/۱۵۹ کیلو پاسکال را نشان می‌دهد، در این صورت ارتفاع برج آزادی چند متر است؟ (چگالی هوا تقریباً 1 kg/m^3 و $g = 9.8 \text{ N/kg}$ فرض شوند).

- 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. آستانه تحمل اختلاف فشار ناشی از رفتن زیر آب برای غواص 60 kPa است. او حداکثر تا چه عمقی برحسب متر می‌تواند در آب فرو رود؟ ($\rho = 1 \text{ g/cm}^3$, $g = 10 \text{ N/kg}$)

- ۱) ۱۶
- ۲) ۱۶۰
- ۳) ۶
- ۴) ۶۰



۹. پرستاری جهت تزریق محلول داخل کیسه به رگ بیمار آن را در ارتفاع $h = 12 \text{ cm}$ 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 1400 Pa باشد، کیسه را حداقل چند سانتی‌متر دیگر باید بالا ببرد تا محلول وارد رگ‌های بیمار شود؟ ($\rho_{\text{محلول}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ N/kg}$)

- ۱) ۱۴
- ۲) ۲
- ۳) ۰/۲
- ۴) ۱/۴



۱۰. مطابق شکل مکعبی به طول ضلع 10 cm 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 10.5 و 100 نیوتون باشند، ρ و ρ' برحسب واحد SI به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$, $P_A = 1.0^5 \text{ Pa}$)

- 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 $P_A = 1.0^5 \text{ Pa}$ و مساحت پرده گوش غواص 50 mm^2 فرض شود، نیرویی که در این عمق به پرده گوش غواص وارد می‌شود، معادل نیروی وزن جسمی به جرم چند گرم است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$, $g = 10 \text{ N/kg}$)

- 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 نقطه A چگالی و فشار هوا تقریباً صفر است.
- ۲) چگالی و فشار هوا در نقطه C بیشتر از چگالی و فشار هوا در نقطه B است.
- ۳) در حرکت از A به سمت B فشار هوا به‌طور یکنواخت افزایش می‌یابد.
- ۴) در نقطه C فشار هوا بیشترین مقدار خود را دارد.



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

ترمودینامیک

فصلی
منطبق بر کتاب درسی

۱۸

۱. مطابق شکل زیر، مقدار معینی گاز کامل داخل یک استوانه، توسط پیستون بدون اصطکاک 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) رابطه 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.

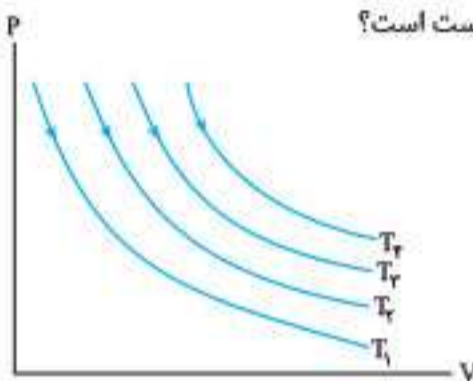
۳) ثابت مانده است.

۴) بسته به نوع فرایند هر یک از سه گزینه دیگر می‌توانند درست باشند.

۳. ظرفی شامل ۲kg 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؟

- ۵۱ (۱) ۹ (۲) -۹ (۳) -۵۱ (۴)

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) $T_1 = T_2 = T_3 = T_4$

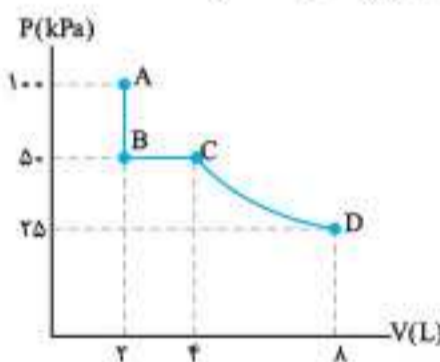
۲) $T_1 > T_2 > T_3 > T_4$

۳) $T_1 < T_2 < T_3 < T_4$

۴) $T_2 + T_3 = T_1 + T_4$

۵. طی کدام فرایند آرمانی زیر، کار انجام‌شده روی گاز در کاهش حجم مقدار معینی گاز کامل از V_1 تا V_2 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 $|\frac{W}{Q}|$ 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.

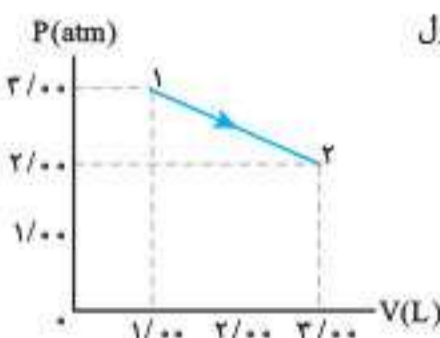
عبارت بالا کدام قانون ترمودینامیک را نقض می‌کند؟

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

۸. گازی آرمانی به حجم یک لیتر در فشار ثابت ۱.۰^5Pa مقداری گرما به محیط می‌دهد و حجم آن به ۰.۹ لیتر می‌رسد، اگر دمای اولیه گاز ۳۰۰K باشد، کار انجام‌شده روی گاز چند ژول است؟

- ۱ (۱) ۱۰ (۲) -۱۰ (۳) ۱ (۴)

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



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

الکتریسیته ساکن

لیون
۲۵
فصلی
استاندارد

۱. یک جسم دارای بار الکتریکی شده است. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند بار این جسم برحسب کولن باشد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

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

۲. دو بار الکتریکی نقطه‌ای که در فاصله r از هم قرار گرفته‌اند بر هم نیروی الکتریکی F وارد می‌کنند. اگر اندازه هریک از بارها را دو برابر کنیم و فاصله بین آن‌ها را ۵۰٪ کاهش دهیم. نیروی الکتریکی بین بارها F' خواهد شد. نسبت F'/F کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۳. دو ذره باردار با بارهای همتام 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 ذره دیگر منتقل کنیم؟

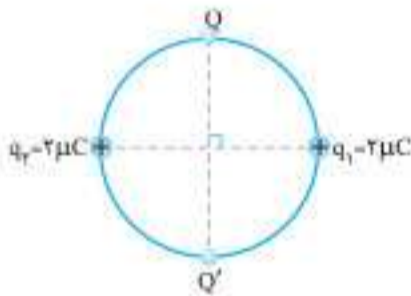
- (۱) ۴ (۲) ۱۶ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

۴. مطابق شکل، ۲ بار نقطه‌ای در یک راستا قرار گرفته‌اند. q_1 را چند سانتی‌متر و به کدام سمت جابه‌جا کنیم تا برآیند 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؟

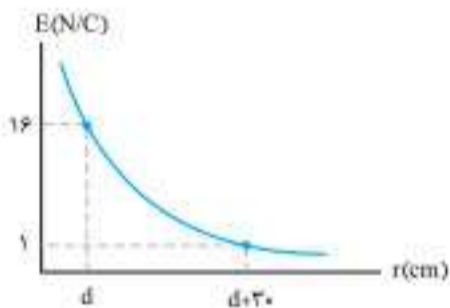


- (۱) $4\sqrt{2}$ (۲) $8\sqrt{2}$ (۳) $-4\sqrt{2}$ (۴) $-8\sqrt{2}$

۶. بار الکتریکی $q = -2nC$ در میدان الکتریکی یکتواخت $\vec{E} = (3 \times 10^6) \vec{i} - (2 \times 10^5) \vec{j}$ در SI قرار دارد. بردار نیروی الکتریکی وارد بر این بار در SI کدام است؟

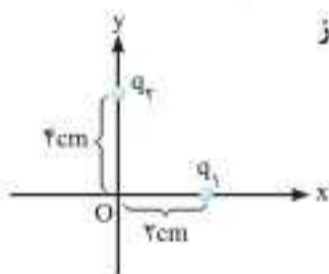
- (۱) $\vec{j} - (4 \times 10^{-4}) \vec{i} - (6 \times 10^{-3}) \vec{j}$ (۲) $\vec{j} + (4 \times 10^{-4}) \vec{i} - (6 \times 10^{-3}) \vec{j}$ (۳) $\vec{j} - 0.4 \vec{i} - 6 \vec{j}$ (۴) $\vec{j} + 0.4 \vec{i} - 6 \vec{j}$

۷. نمودار تغییر میدان الکتریکی بار نقطه‌ای q برحسب فاصله تا بار به شکل روبه‌رو است. اندازه بار الکتریکی در SI کدام است؟ ($k = 10^9 N \cdot m^2 / C^2$)



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

۸. در شکل مقابل اگر بردار میدان الکتریکی در نقطه O به صورت $\vec{E} = 2500(-\vec{i} + \vec{j}) N/C$ باشد، q_1 و q_2 برحسب نانوکولن به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه‌اند؟ ($k = 9 \times 10^9 N \cdot m^2 / C^2$)



- (۱) $+4, -1$ (۲) $-4, 1$ (۳) $+8, -2$ (۴) $-8, +2$

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



- (۱) قطره تعداد ۳ الکترون به دست آورده است. (۲) قطره تعداد ۳۰ الکترون به دست آورده است. (۳) قطره تعداد ۳ الکترون از دست داده است. (۴) قطره تعداد ۳۰ الکترون از دست داده است.



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

جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

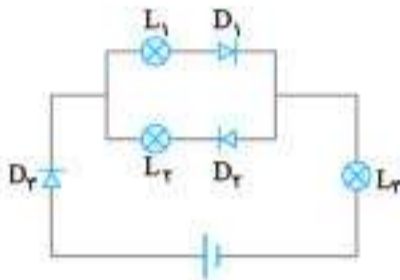
فصلی
مابعد

آزمون
۳۱

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؟

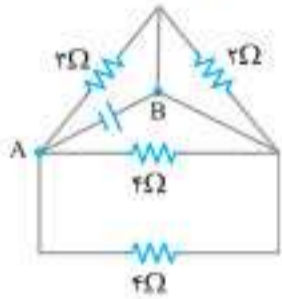
- (۱) n^2 (۲) n^4 (۳) $\frac{1}{n^2}$ (۴) $\frac{1}{n^4}$

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



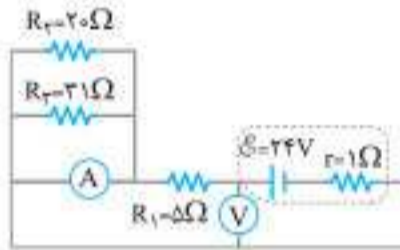
- (۱) L_1 و L_r
(۲) L_1 و L_r و L_2
(۳) L_1 و L_r
(۴) L_2 و L_r

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



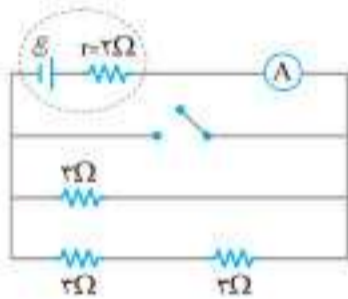
- (۱) $1/2$
(۲) 0.75
(۳) 2
(۴) $1/5$

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



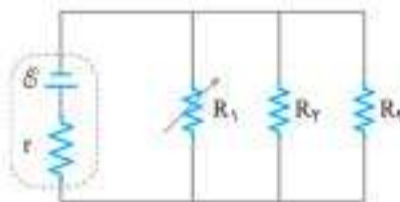
- (۱) $4, 24$
(۲) $4, 20$
(۳) $3, 21$
(۴) $3, 24$

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



- (۱) 1
(۲) 2
(۳) 4
(۴) 8

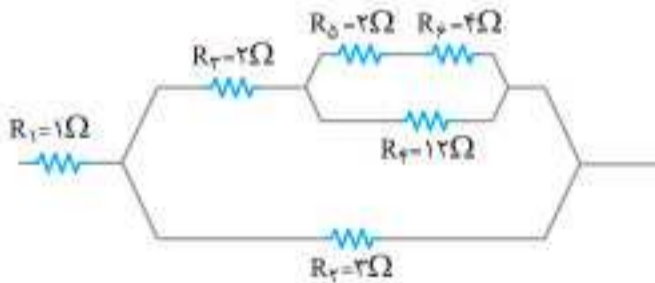
۶. در مدار زیر با افزایش مقاومت R_1 ، توان مصرفی مقاومت R_2 و جریان عبوری از مقاومت R_3 به ترتیب از راست



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

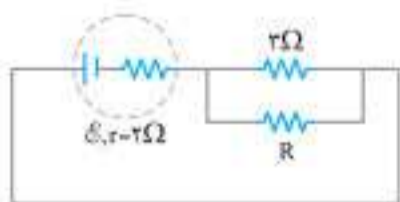
- به چپ چه تغییری می‌کنند؟
(۱) کاهش - کاهش
(۲) کاهش - افزایش
(۳) افزایش - کاهش

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



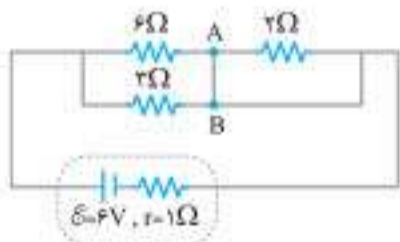
- (۱) R_1
(۲) R_2
(۳) R_3
(۴) R_5

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



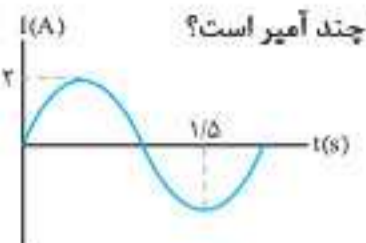
- (۱) 2
(۲) 6
(۳) 1
(۴) 3

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



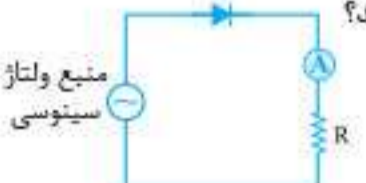
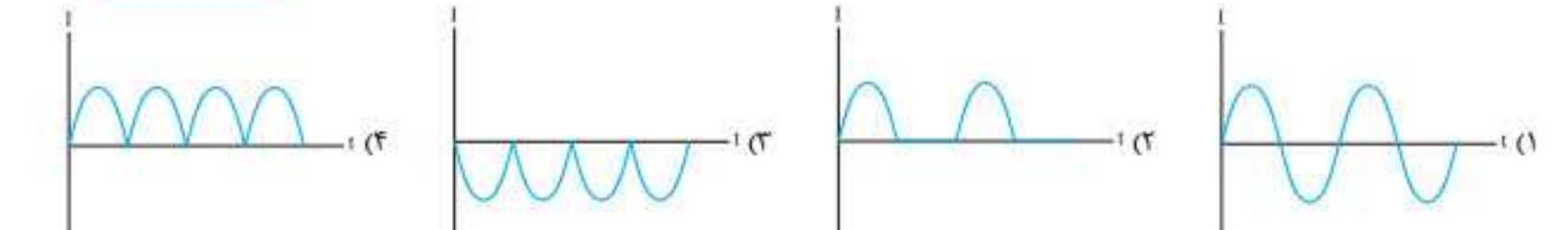
- (۱) صفر
(۲) $2/3$
(۳) 2
(۴) $4/3$

۱۷. شکل مقابل، نمودار جریان متناوب گذرنده از یک مقاومت را نشان می‌دهد. جریان گذرنده از این مقاومت در لحظه $t = \frac{1}{3}$ s چند آمپر است؟



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

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

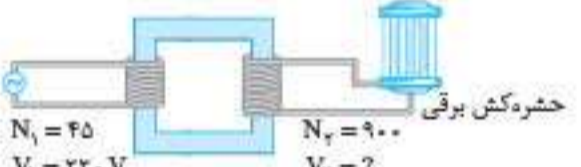
(۱) افزایش - کاهش
 (۲) کاهش - افزایش
 (۳) افزایش - افزایش
 (۴) کاهش - افزایش

۱۹. شکل زیر طرح ساده‌ای از شبکه انتقال برق از نیروگاه به دست مصرف‌کننده را نشان می‌دهد. در این صورت مبدل‌های A، B و C به ترتیب از کدام نوع می‌باشند؟



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

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



(۱) ۴۴
 (۲) ۱۱
 (۳) ۱۱۰۰
 (۴) ۴۴۰۰

کتاب	فصل	صفحه کتاب	تعداد	زمان
فیزیک ۲	۴	۱۰۹ تا ۱۳۰	۲۰ تست	۲۵ دقیقه

القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب

فصلی
استاندارد

۱. قاب دایره‌ای شکلی به شعاع ۲ cm در میدان مغناطیسی یکنواخت $5\pi \times 10^{-2}$ تسلا قرار دارد، به طوری که خط عمود بر سطح قاب با میدان مغناطیسی زاویه 30° می‌سازد. شار مغناطیسی که از قاب می‌گذرد، چند وبر است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) $10^{-2}\sqrt{3}$ (۲) $10^{-3}\sqrt{2}$ (۳) $10^{-4}\sqrt{3}$ (۴) $10^{-4}\sqrt{2}$

۲. یک حلقه رسانا در میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} قرار دارد. اگر زاویه‌ای که بردارهای میدان مغناطیسی با سطح حلقه می‌سازند از 53° به 30° تغییر کند، شار مغناطیسی گذرنده از حلقه چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)

- (۱) افزایش، ۴۱٪ (۲) کاهش، ۴۱٪ (۳) کاهش، ۳۷٪ (۴) افزایش، ۳۷٪

۳. معادله شار مغناطیسی گذرنده از پیچهای ۵۰ دوری در SI به صورت $\Phi = t^2 + 8t - 4$ است. نیروی محرکه القایی متوسط در ثانیه دوم، چند برابر نیروی محرکه القایی در ثانیه اول است؟

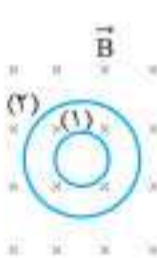
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{11}{9}$

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

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۵. سطح یک قاب مستطیل شکل به ابعاد $20\text{ cm} \times 30\text{ cm}$ عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. اگر میدان مغناطیسی در مدت 0.2 s از 0.3 T به -0.1 T تسلا برسد، نیروی محرکه القایی متوسط در این مدت چند ولت است؟

- (۱) $1/2$ (۲) ۱۲ (۳) -0.6 (۴) -6



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 فاصله ۳۰۰ متری جلو خودش در حال حرکت است را می بیند. اگر ۳۲s طول بکشد تا اتومبیل به طور کامل از کامیون سبقت بگیرد، طول کامیون چند متر است؟

- ۱۰ (۱) ۱۴ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴)

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

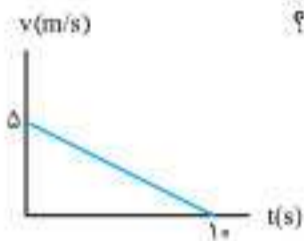
حرکت با شتاب ثابت

آزمون
۴۰
مبحثی

۱. معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = t^2 - 3t + 2$ است. متحرک چند ثانیه خلاف جهت محور x حرکت می کند؟

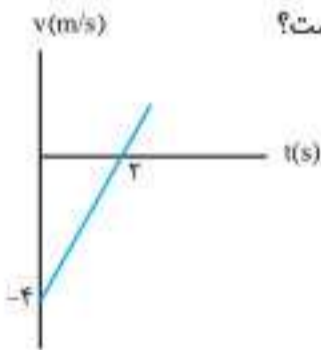
- ۱ (۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۲/۵ (۴)

۲. نمودار سرعت - زمان جسمی که روی محور x حرکت می کند مطابق شکل است. کدام گزینه می تواند معادله مکان - زمان آن باشد؟



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

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



- ۱ (۱)
 ۱/۲ (۲)
 ۱/۳ (۳)
 ۱/۶ (۴)

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

- ۱۰ (۱) ۲ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴)

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

- ۳۰ (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۲۴ (۴)

۶. جسمی از نقطه O از حال سکون با شتاب ثابت $1m/s^2$ شروع به حرکت می کند و فاصله AB را در ۱۲ ثانیه طی می کند. OA چند متر می باشد؟

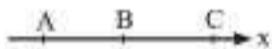


- ۲ (۱)
 ۶ (۲)
 ۸ (۳)
 ۴ (۴)

۷. جسمی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند و پس از ۱۰ ثانیه متوقف می شود. جابه جایی در ۵ ثانیه اول چند برابر جابه جایی ۵ ثانیه بعدی است؟

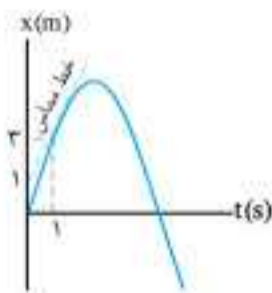
- ۱/۲ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱/۳ (۴)

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 $v_A = 4m/s$ و $v_C = 4m/s$ باشد، سرعت آن در نقطه B (وسط مسیر AC) چند متر بر ثانیه است؟



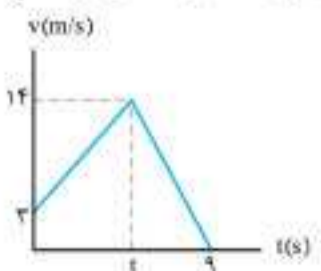
- ۳ (۱) ۳/۵ (۲) $\sqrt{10}$ (۳) $\sqrt{11}$ (۴)

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



- ۱ (۱)
 ۲ (۲)
 ۳ (۳)
 ۴ (۴)

۱۰. نمودار سرعت - زمان جسمی که روی محور x حرکت می کند مطابق شکل است. اگر سرعت متوسط در کل حرکت Am/s باشد، چند ثانیه جسم حرکت کندشونده دارد؟



- ۶ (۱)
 ۲ (۲)
 ۴ (۳)
 ۵ (۴)

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

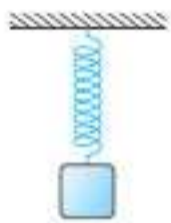
۱. شکل مقابل یک قایق موتوری را نشان می‌دهد که با سرعت ثابت در حال حرکت است. کدام گزینه درست است؟



- (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. m و a به ترتیب از راست به چپ چند متر بر مجذور ثانیه و چند کیلوگرم است؟

- (۱) ۵، ۴ (۲) ۴، ۵ (۳) ۲، ۱۰ (۴) ۱۰، ۲



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

- (۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۲۴ (۴) ۳۶

۵. جسمی به جرم 2 kg روی محور x در حال حرکت است. اگر معادله حرکت این جسم در SI به صورت $x = 2t^2 - 8t$ باشد، نیروی خالص وارد بر جسم در لحظه $t = 2\text{ s}$ 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 هم‌اندازه 10 N نیوتونی که با یکدیگر زاویه 90° می‌سازند بر این جسم وارد می‌شوند و در مدت زمان 2 s سرعت جسم را از حال سکون به $10\sqrt{2}$ متر بر ثانیه می‌رسانند. جرم جسم چند گرم است؟

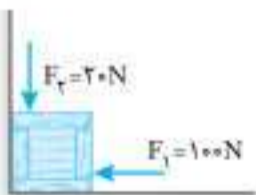
- (۱) ۲ (۲) ۲۰۰۰ (۳) ۱ (۴) ۱۰۰۰

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



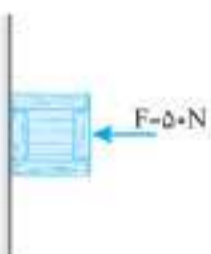
- (۱) با شتاب $\frac{4}{3}\text{ m/s}^2$ به سمت راست حرکت می‌کند.
- (۲) با شتاب $\frac{4}{3}\text{ m/s}^2$ به سمت چپ حرکت می‌کند.
- (۳) با شتاب $\frac{2}{3}\text{ m/s}^2$ به سمت راست حرکت می‌کند.
- (۴) با شتاب $\frac{2}{3}\text{ m/s}^2$ به سمت چپ حرکت می‌کند.

۸. در شکل مقابل به جسمی 2 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؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)



- (۱) ۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۰/۲ (۴) ۰/۴

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

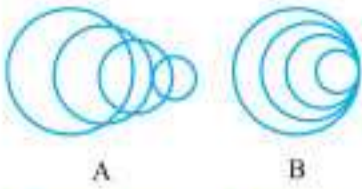


- (۱) ۵، ۱۰۰ (۲) ۵، ۵۰ (۳) ۱۰، ۱۰۰ (۴) ۱۰، ۵۰

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

- (۱) ۶۰۰ (۲) ۷۲۰ (۳) ۴۸۰ (۴) صفر

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



$v_A > v_B > v$ (۲)
 $v_B > v_A = v$ (۴)

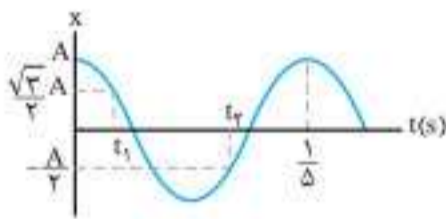
$v_A > v > v_B$ (۱)
 $v_A > v_B = v$ (۳)

کتاب	فصل	صفحه کتاب	تعداد	زمان
فیزیک ۳	۳	۸۸ تا ۹۱	۲۰ تست	۲۵ دقیقه

نوسان و موج

فصلی
مبیر

آزمون
۵۹



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

$\frac{1}{15}$ (۲)
 $\frac{7}{60}$ (۴)

$\frac{1}{10}$ (۱)
 $\frac{1}{12}$ (۳)

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

$\frac{T}{3}$ (۴)

$\frac{T}{4}$ (۳)

$\frac{T}{6}$ (۲)

$\frac{T}{8}$ (۱)

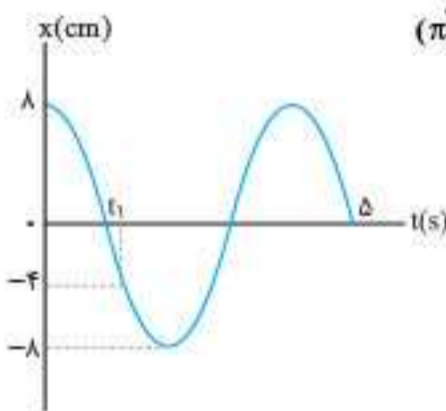
۳. معادله مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 3 \cos(4\pi t)$ است. چند ثانیه پس از لحظه $t = \frac{3}{16}$ s، برای اولین بار تندی نوسانگر بیشینه می‌شود؟

$\frac{1}{40}$ (۴)

$\frac{3}{160}$ (۳)

$\frac{1}{80}$ (۲)

$\frac{1}{160}$ (۱)



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

$-0.1\vec{i}$ (۱)

$0.1\vec{i}$ (۲)

$-0.2\vec{i}$ (۳)

$0.2\vec{i}$ (۴)

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، دامنه نوسان چند سانتی‌متر است؟

۱۲ (۴)

$6\sqrt{3}$ (۳)

$6\sqrt{2}$ (۲)

۶ (۱)

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

$\sqrt{2}$ (۴)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳)

۲ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

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

۶۰ (۴)

۴۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۸. معادله انرژی پتانسیل برحسب سرعت نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $U = 4 - v^2$ است. تندی بیشینه این نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

$2\sqrt{2}$ (۴)

۲ (۳)

$\sqrt{2}$ (۲)

۱ (۱)

۹. نوسانگر وزنه - فنری روی سطح افقی بدون اصطکاک، با دامنه 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 باقیمانده متصل به فنر به نوسان ادامه می‌دهد. اگر در این حالت بسامد f_2 و دامنه A_2 باشد، نسبت‌های $\frac{f_2}{f_1}$ و $\frac{A_2}{A_1}$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$\sqrt{2}, \frac{1}{2}$ (۴)

$\frac{\sqrt{2}}{2}, \sqrt{2}$ (۳)

$\sqrt{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲)

۱, ۱ (۱)

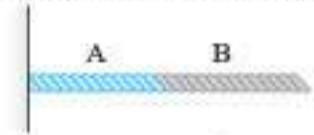


۳. جهانگردی در مقابل یله‌های معبد کوکولکان، فریاد می‌زند. اگر اختلاف زمانی دو پژواک متوالی که به گوش جهانگرد می‌رسد، ۴۰ ms باشد، پهنای هر یله این

معبد چند متر است؟ (صوت = ۳۵۰ m/s)

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۴ (۳) ۷/۵ (۴) ۷

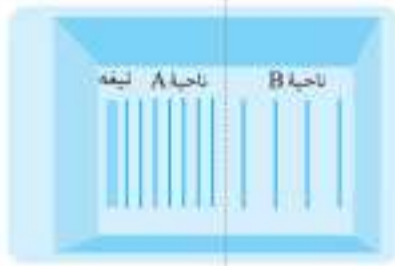
۴. مطابق شکل یک طناب مرکب از ۲ قسمت A و B تشکیل شده است. سطح مقطع این دو قسمت با هم برابر است. اگر طول موج در طناب B، چهار برابر



- (۱) ۱/۴ (۲) ۴ (۳) ۱/۱۶ (۴) ۱۶

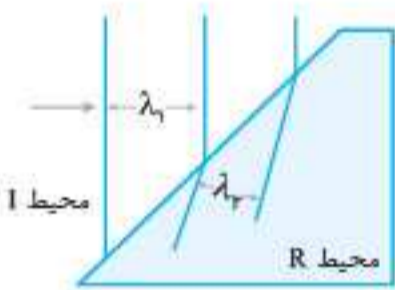
طول موج در قسمت A باشد، چگالی طناب A چند برابر چگالی طناب B است؟

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



- (۱) عمق ناحیه A، بیشتر است.
(۲) تندی انتشار موج در ناحیه B، بیشتر است.
(۳) طول موج در ناحیه A، بیشتر است.
(۴) بسامد موج در ناحیه A، بیشتر است.

۶. شکل روبه‌رو، جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که از محیط I وارد محیط R می‌شوند. اگر $\lambda_1 = 30 \text{ cm}$ و $\lambda_2 = 20 \text{ cm}$

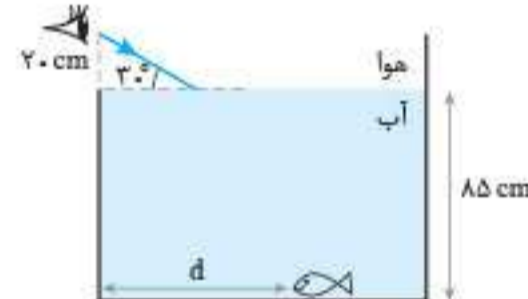


باشد، تندی انتشار موج در محیط R، چند برابر تندی انتشار آن در محیط I است؟

- (۱) ۲/۳ (۲) ۳/۲ (۳) ۴/۹ (۴) ۹/۴

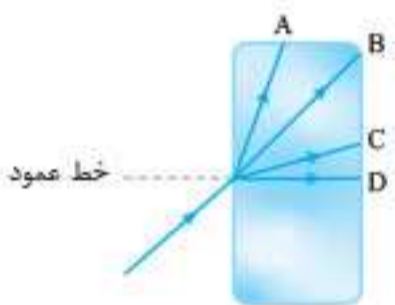
۷. شخصی مطابق شکل در شب یک ماهی را در استخر آب می‌بیند و برای مشاهده بهتر از یک چراغ قوه استفاده می‌کند. او یک چراغ قوه را ۲۰ cm بالاتر از سطح

آب طوری نگه داشته که پرتو تابیده از چراغ قوه به ماهی می‌رسد و از این طریق ماهی را به خوبی می‌بیند. فاصله افقی ماهی تا لبه سمت چپ استخر (d) چند سانتی‌متر است؟ (ضریب شکست آب $\sqrt{3} = 1.7$ می‌باشد).



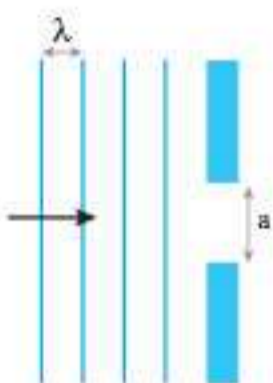
- (۱) ۳۴ (۲) ۵۰ (۳) ۸۰ (۴) ۸۴

۸. شکل روبه‌رو، پرتویی را نشان می‌دهد که از هوا وارد شیشه شده است. کدام یک از مسیرهای A تا D، می‌تواند



- مسیر پرتو داخل شیشه را نشان دهد؟
(۱) A (۲) B (۳) C (۴) D

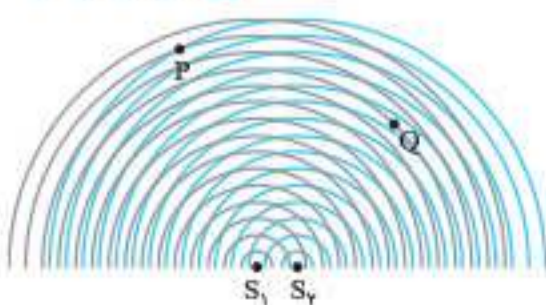
۹. در یک تشریح موج مطابق شکل مقابل موج تختی ایجاد شده و به سوی شکافی در حال حرکت است. با طول موج و یا



پهنای شکاف، گستردگی موج پس از عبور از شکاف افزایش می‌یابد.

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

۱۰. دو چشمه نقطه‌ای S_1 و S_2 به‌طور هم‌زمان، با بسامد یکسان و همگام با یکدیگر در یک تشریح موج



نوسان می‌کنند و جبهه‌های موج برآمده‌ای را مطابق شکل به‌وجود می‌آورند. دامنه موج برایتند در نقطه‌های P و Q به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

- (۱) بیشینه - صفر (۲) صفر - بیشینه
(۳) بیشینه - بیشینه (۴) صفر - صفر

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

آشنایی با فیزیک اتمی

آزمون	فصلی	نمبر
۶۸	فصلی	۴۱

۱. پرتوی نوری از چشمه نوری با طول موج 400nm و توان 100W به شخصی که در فاصله 10 متری از آن قرار دارد می‌رسد. اگر قطر کره مردمک چشم آن شخص 4mm باشد، تعداد فوتون‌هایی که در هر ثانیه به هر یک از چشم‌های این شخص برخورد می‌کند، کدام است؟ ($hc = 20 \times 10^{-26} \text{J.m}$, $\pi = 3$)
- (۱) 2×10^{21} (۲) 2×10^{12} (۳) 5×10^{28} (۴) 5×10^{19}
۲. لامپ 80 واتی نوری با طول موج 600nm گسیل می‌کند، اگر بازده این لامپ 50 درصد باشد، در هر دقیقه حدوداً چند فوتون از آن گسیل می‌شود؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{m/s}$, $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{J.s}$)
- (۱) $7/2 \times 10^{20}$ (۲) $7/2 \times 10^{21}$ (۳) 8×10^{20} (۴) 8×10^{21}
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، بیشینه تندی خروج فوتوالکترون‌ها از سطح فلز $\sqrt{5}$ برابر می‌شود. در این صورت کدام گزینه درست است؟
- (۱) $1 < n < \sqrt{5}$ (۲) $1 < n < 5$ (۳) $n > 5$ (۴) $n > \sqrt{5}$
۵. پرتوهایی با طول موج λ و $n\lambda$ به ترتیب به فلزهایی با تابع کار W_1 و $\frac{W_2}{n}$ می‌تابد و پدیده فوتوالکتریک در سطح هر دو فلز رخ می‌دهد. تندی سریع‌ترین فوتوالکترون‌های جدا شده از سطح فلز با تابع کار بزرگ‌تر چند برابر فلز دیگر است؟ ($n > 1$)
- (۱) $\frac{1}{\sqrt{n}}$ (۲) n (۳) \sqrt{n} (۴) $\frac{1}{n}$
۶. در یک آزمایش فوتوالکتریک، اگر طول موج نور فرودی به سطح فلز از 200nm به 160nm افزایش یابد، انرژی جنبشی سریع‌ترین فوتوالکترون‌های گسیل شده از سطح فلز چگونه تغییر می‌کند؟ ($hc = 1200 \text{eV.nm}$ و پدیده فوتوالکتریک همواره رخ می‌دهد.)
- (۱) افزایش می‌یابد. (۲) $2/5 \text{eV}$ کاهش می‌یابد. (۳) 4eV افزایش می‌یابد. (۴) 4eV کاهش می‌یابد.
۷. نمودار بیشینه انرژی فوتوالکترون‌های دو فلز A و B مطابق شکل است. اگر بر سطح فلز B نوری با بسامدی برابر با بسامد آستانه فلز A بتابانیم، تندی بیشینه فوتون‌های خروجی از سطح فلز B در SI کدام است؟ ($h = 6.6 \times 10^{-34} \text{J.s}$, $m_e = 9 \times 10^{-31} \text{kg}$)
- (۱) 36×10^{-19} (۲) 8×10^{12} (۳) $2\sqrt{2} \times 10^6$ (۴) 2×10^6
- 
۸. چه تعداد از عبارات‌های 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 - گسسته (۲) گسسته - پیوسته (۳) پیوسته - پیوسته (۴) گسسته - گسسته
۱۰. اختلاف طول موج سومین و چهارمین خط طیفی هیدروژن در رشته لیمان ($n' = 1$) چند نانومتر است؟ ($R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1}$)
- (۱) $\frac{35}{8}$ (۲) $2/5$ (۳) 5 (۴) $\frac{35}{6}$
۱۱. الکترونی در اتم هیدروژن در حالت $n = 6$ قرار دارد. این الکترون با گذار به ترازهای پایین‌تر، چند فوتون با بسامدهای مختلف در محدوده فرورسرخ گسیل خواهد کرد؟
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶
۱۲. در طیف اتم هیدروژن، اختلاف کوتاه‌ترین طول موج دو رشته متوالی برابر 700nm است. رشته‌های موردنظر در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($R \approx 1.1 \times 10^8 (\text{nm})^{-1}$)
- (۱) لیمان، بالمر (۲) بالمر، پاشن (۳) پاشن، براکت (۴) براکت، پفوند



۱۸. در فرایند غنی‌سازی اورانیم، غنای مناسب ^{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، درباره فرایند شکافت هسته‌های اورانیم نادرست است؟

- (الف) در سنگ معدن اورانیم که بیشتر اتم‌های آن از ایزوتوپ ^{235}U تشکیل شده است، واکنش زنجیری رخ نمی‌دهد.
 (ب) فرایند شکافت هسته اورانیم می‌تواند با برخورد یک نوترون کند به هسته آغاز شود.
 (پ) با جذب یک نوترون توسط اورانیم ۲۳۵، بلافاصله اورانیم ۲۳۵ به دو هسته تقسیم می‌شود.
 (ت) در هسته مرکب $^{236}\text{U}^*$ ، از آن جایی که نیروی جاذبه هسته‌ای نمی‌تواند با نیروی دافعه الکتروستاتیکی موازنه شود، هسته وا می‌یابد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰. اگر هر واکنش گداخت هسته‌ای، دو تریتم و تریتم $17/5 \text{ MeV}$ انرژی آزاد شود، انرژی آزاد شده به ازای هر نوکلئون شرکت‌کننده در واکنش، چند مگا الکترون ولت است؟

- (۱) ۳/۲۵ (۲) ۳/۵ (۳) ۸/۷۵ (۴) ۱۷/۵

آشنایی با فیزیک هسته‌ای					آزمون ۷۱
کتاب	فصل	صفحه کتاب	تعداد	زمان	فصلی هائیر
فیزیک ۳	۶	۱۳۷ تا ۱۵۶	۲۰ تست	۲۵ دقیقه	

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

- (۱) $^{20}\text{Y}_8$ (۲) $^{21}\text{Y}_8$ (۳) $^{19}\text{Y}_5$ (۴) $^{21}\text{Y}_6$

۲. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) به اختلاف جرم هسته با مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده 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 مرتبه 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؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

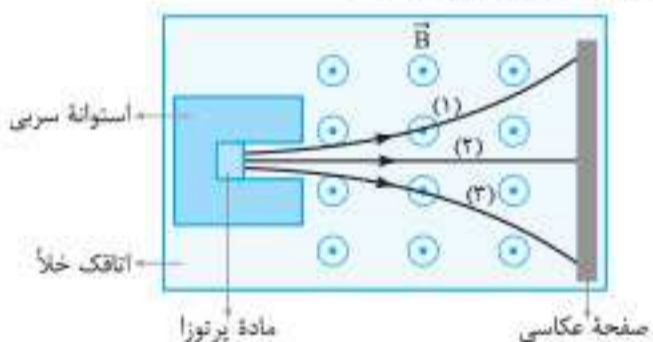
- (۱) ۲ (۲) ۲۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۰۰۰

۴. ایزوتوپ ^{18}O با گسیل یک پوزیترون به کدام عنصر تبدیل می‌شود؟

^{18}O	^{19}F	^{17}N	^{18}C
نئون	فلور	نیتروژن	کربن

- (۱) نئون (۲) فلور (۳) نیتروژن (۴) کربن

۵. در شکل زیر، مسیر سه پرتوی (۱)، (۲) و (۳) را مشاهده می‌کنید. چه تعداد از عبارتهای زیر درباره 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. نیتونیم ^{237}Np ایزوتوپی است که در راکتورهای هسته‌ای تولید می‌شود. این ایزوتوپ ناپایدار است و فروپاشی آن از طریق ذرات α ، β^- ، α و γ صورت می‌گیرد. پس از وقوع تمام این واپاشی‌ها، به ترتیب از راست به چپ، عدد اتمی و عدد جرمی هسته 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 $^{207}\text{Pb} \rightarrow ^{197}\text{Au} + x(\alpha) + \beta^- + y(n)$ به عنصر طلا تبدیل می‌شود. کدام گزینه x و y را به ترتیب از راست به چپ به درستی نشان می‌دهد؟

- (۱) ۱، ۲ (۲) ۲، ۲ (۳) ۲، ۱ (۴) ۳، ۲

۸. از یک ماده رادیواکتیو پس از گذشت ۱۴۴ روز، $\frac{1}{8}$ ماده فعال اولیه واپاشیده شده است. نیمه‌عمر این ماده چند روز است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۳۶ (۴) ۴۸



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.

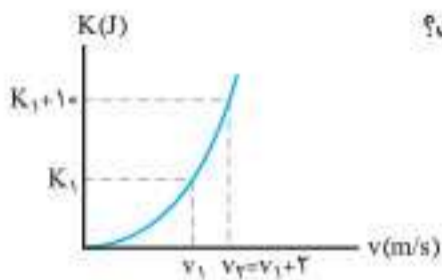
تعداد	زمان
۲۰ تست	۲۵ دقیقه

جامع فیزیک ۱

آزمون
۷۳

۱. توسط یک وسیله اندازه‌گیری طول که دقت آن یک میکرومتر است، ضخامت جسمی را اندازه گرفته‌ایم. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند حاصل این اندازه‌گیری باشد؟
 (۱) $2/7\text{mm}$ (۲) $2/706\text{mm}$ (۳) $2/76\text{cm}$ (۴) $2/760\text{cm}$

۲. در ظرفی مقداری آب و یخ در حال تعادل قرار دارند. با گرمایی که این مخلوط از محیط می‌گیرد، 180 گرم یخ ذوب می‌شود. حجم مخلوط چگونه تغییر می‌کند؟
 (پایه $\rho_{\text{یخ}} = 0.9\text{g/cm}^3$, $\rho_{\text{آب}} = 1\text{g/cm}^3$)
 (۱) 10cm^3 کاهش می‌یابد. (۲) 20cm^3 کاهش می‌یابد. (۳) 10cm^3 افزایش می‌یابد. (۴) 20cm^3 افزایش می‌یابد.

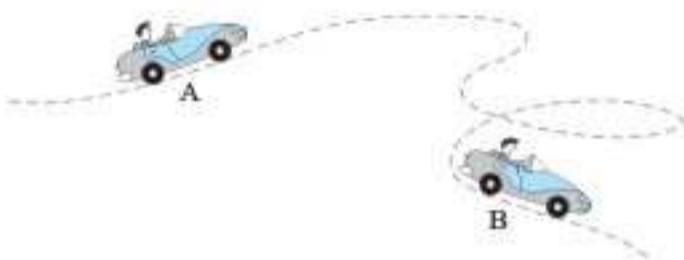


۳. نمودار تغییرات انرژی جنبشی جسمی به جرم 1kg بر حسب تندی آن به صورت شکل روبه‌رو است. K_1 چند ژول است؟
 (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۸ (۴) ۲۶

۴. جسمی به جرم $2/5\text{kg}$ در اثر دو نیروی ثابت $\vec{F}_1 = 16\vec{i}$ و $\vec{F}_2 = -6\vec{i}$ (در واحد SI) از حال سکون و بر روی سطح زمین شروع به حرکت می‌کند. اگر از اصطکاک سطح صرف‌نظر شود، کار بر ایند نیروهای وارد بر جسم در 10 ثانیه 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 42kg در حرکت از A تا B، 84kJ است. اگر تندی متحرک در نقطه A، 54km/h باشد، تندی در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۹۰ (۲) ۲۵ (۳) ۱۵ (۴) $5\sqrt{7}$

۶. گلوله‌ای را با سرعت اولیه 30m/s از سطح زمین در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. این گلوله با سرعت 16m/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 $g = 10\text{m/s}^2$ در نظر گرفته شود).
 (۱) $12/4$ (۲) $14/4$ (۳) $16/4$ (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 شبکه 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

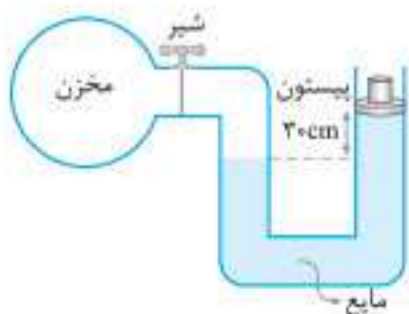
۸. یک ظرف استوانه‌ای به مساحت مقطع A حاوی مقداری مایع به چگالی ρ_1 است. اگر مایع دیگری با چگالی $5\rho_1$ و جرم برابر با مایع اولیه، درون این ظرف بریزیم، نیروی وارد بر کف این ظرف از طرف مایع چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۹. در یک ظرف استوانه‌ای شکل که مساحت قاعده آن 100cm^2 است، یک لیتر جیوه و یک لیتر آب ریخته‌ایم. فشاری که از جانب جیوه و آب به کف ظرف وارد می‌شود چند کیلواسکال است؟ ($g = 10\text{N/kg}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13/5\text{g/cm}^3$, $\rho_{\text{آب}} = 1000\text{kg/m}^3$)

- (۱) $13/5$ (۲) $14/5$ (۳) 13500 (۴) 14500

۱۰. در شکل زیر درون لوله، مایعی به چگالی 10g/cm^3 ریخته شده و بر روی پیستون، وزنه 1 کیلوگرمی قرار دارد و شیر مخزن باز و مجموعه در تعادل است. اگر مساحت مقطع پیستون 5cm^2 باشد، فشار پیمانه‌ای مخزن چند کیلواسکال است؟ ($P_0 = 10^5\text{Pa}$ و $g = 10\text{m/s}^2$)



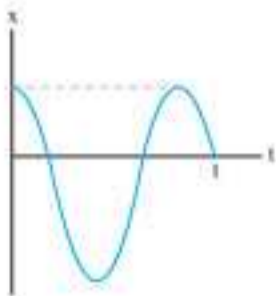
- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۵۰ (۴) ۱۵۰

تعداد	زمان
۲۰ تست	۲۵ دقیقه

نیم سال اول فیزیک ۳

آزمون
۷۶

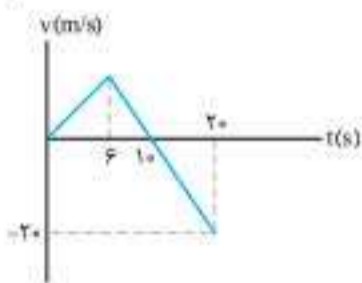
۱. نمودار مکان - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند مطابق شکل است. اگر مسافت طی شده توسط متحرک در t ثانیه اول حرکت، 8 برابر اندازه جابه جایی اش در این مدت باشد، نسبت فاصله متحرک از مبدأ مکان در اولین تغییر جهت به همین فاصله در دومین تغییر جهت متحرک در کدام گزینه به درستی آمده است؟



۲ (۱) $2/5$ (۲)

(۴) اطلاعات مسئله کافی نیست. $8/5$ (۳)

۲. نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر خط مستقیم حرکت می کند مطابق شکل است. اگر متحرک در لحظه $t = 5$ s در مکان $x = +4$ m قرار داشته باشد، بردار مکان متحرک در لحظه $t = 2$ s در SI کدام است؟



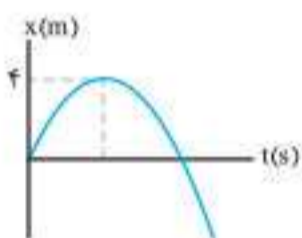
$64 \vec{i}$ (۱) $-64 \vec{i}$ (۲)

$56 \vec{i}$ (۳) $-56 \vec{i}$ (۴)

۳. دو متحرک A و B روی محور x با سرعت ثابت در حال حرکت هستند و در لحظه $t = 5$ s از مبدأ حرکت خود عبور می کنند. اگر متحرک A در دو ثانیه سوم حرکت خود از مکان $x = 20$ m تا مبدأ مکان جابه جا شود و متحرک B در ثانیه چهارم حرکت خود از مکان -50 m تا -30 m جابه جا شود، در چه لحظه ای بر حسب ثانیه دو متحرک به هم می رسند؟

$14/3$ (۱) $17/3$ (۲) $19/3$ (۳) ۷ (۴)

۴. نمودار $x-t$ متحرکی که روی محور x ها حرکت می کند به صورت سهمی شکل مقابل است. اگر تندی حرکت جسم در مکان -6 m برابر 10 m/s باشد، سرعت اولیه حرکت جسم چند متر بر ثانیه است؟



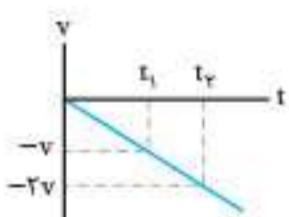
$4\sqrt{5}$ (۱) $-4\sqrt{5}$ (۲)

$2\sqrt{10}$ (۳) $-2\sqrt{10}$ (۴)

۵. کامیونی با سرعت ثابت 36 km/h روی خط راست در حال حرکت است. در این لحظه اتومبیلی که به دنبال کامیون و در فاصله 40 متری آن با سرعت 72 km/h در حال حرکت است، برای رعایت حداقل فاصله طولی 20 متری ترمز می کند. حداقل شتاب ترمز اتومبیل برای رعایت این فاصله چند متر بر مجذور ثانیه است؟ (مدت زمان ترمز باید مشخص باشد.)

۲ (۱) $2/5$ (۲) ۵ (۳) ۲ (۴)

۶. شکل مقابل نمودار سرعت - زمان گلوله ای را نشان می دهد که در شرایط خلأ از ارتفاع h نسبت به سطح زمین رها شده است. اگر



به ترتیب فاصله گلوله از نقطه رها شدن در لحظات t_1 و t_2 باشد، حاصل $\frac{h_2}{h_1}$ کدام است؟

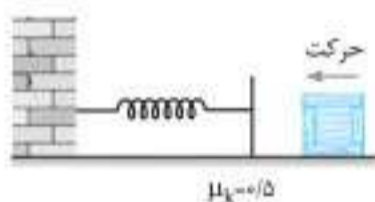
$\sqrt{2}$ (۱) ۲ (۲)

$2\sqrt{2}$ (۳) ۴ (۴)

۷. در شرایط خلأ گلوله ای از ارتفاع h از سطح زمین رها می شود و با تندی v به زمین برخورد می کند. اگر تندی گلوله 4 s قبل از برخورد به زمین برابر $\frac{1}{5}v$ باشد، ارتفاع h چند متر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

۲۰ (۱) ۴۵ (۲) ۸۰ (۳) ۱۲۵ (۴)

۸. جسم به جرم 500 g مطابق شکل به سمت یک فنر با ثابت 100 N/m در حرکت است و با سرعت v با آن برخورد می کند. اگر در لحظه ای که طول فنر به $5/5 \text{ cm}$ می رسد، شتاب جسم برابر با 10 m/s^2 و حرکت آن کندشونده باشد، طول اولیه فنر چند سانتی متر بوده است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



$2/5$ (۱) ۵ (۲)

۸ (۳) ۱۰ (۴)

۹. مطابق شکل جسمی به جرم 5 kg به وسیله یک طناب از سقف یک آسانسور آویزان است. اگر حداکثر نیروی قابل تحمل طناب 80 N باشد، آسانسور حداکثر با چه شتابی بر حسب متر بر مجذور ثانیه رو به بالا شروع به حرکت کند تا طناب پاره نشود؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



۴ (۱)

۶ (۲)

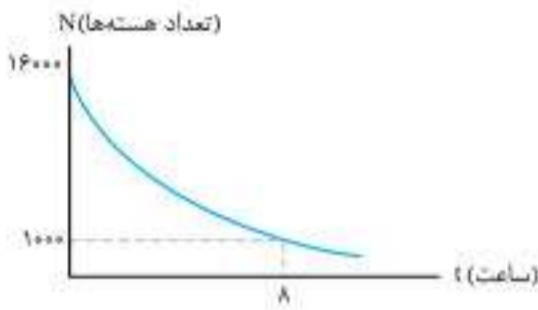
۱۰ (۳)

۱۶ (۴)

۱۶. اختلاف بلندترین طول موج رشته پاشن در اتم هیدروژن با کوتاه‌ترین طول موج این رشته تقریباً چند نانومتر است؟ ($R = 0.1 \text{ nm}^{-1}$)

- ۱) ۱۱۵۷ ۲) ۲۰۵۷ ۳) ۹۰۰ ۴) ۵۶۸۱

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



از هسته‌های اولیه واپاشیده می‌شوند؟

- ۱) ۱۲/۵
۲) ۸۷/۵
۳) ۲/۵
۴) ۹۷/۵

جامع کنکوری استاندارد

تعداد تست ۴۰	زمان ۵۰ دقیقه
--------------	---------------

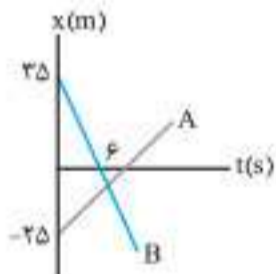
آزمون
۸۲

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



- ۱) 10^{-1}
۲) 10^{-2}
۳) 10^{-3}
۴) 10^{-4}

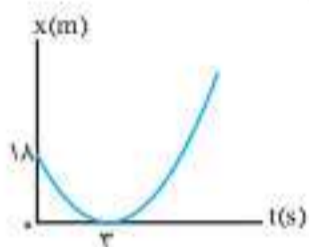
۲. نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که روی محور x در حرکت‌اند مطابق شکل است. اگر تندتندی متحرک A برابر با $f \text{ m/s}$ باشد، تندتندی متحرک B، چند متر بر ثانیه است؟



چند متر بر ثانیه است؟

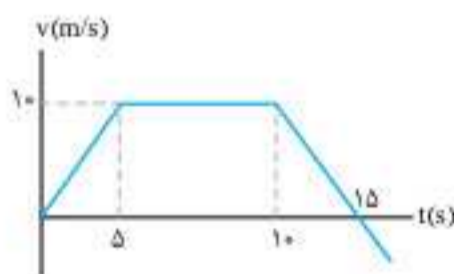
- ۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

۳. مطابق شکل نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت سهمی است. شتاب متحرک در لحظه $t = 5 \text{ s}$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟



- ۱) ۲
۲) ۴
۳) -۲
۴) -۴

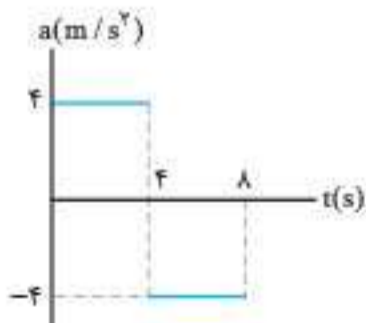
۴. نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر مکان اولیه متحرک $x_0 = -91 \text{ m}$ باشد، در کدام لحظه بر حسب ثانیه، متحرک برای دومین مرتبه از مبدأ مکان می‌گذرد؟



متحرک برای دومین مرتبه از مبدأ مکان می‌گذرد؟

- ۱) ۱۲
۲) ۱۵
۳) ۱۸
۴) ۲۰

۵. نمودار شتاب - 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؟



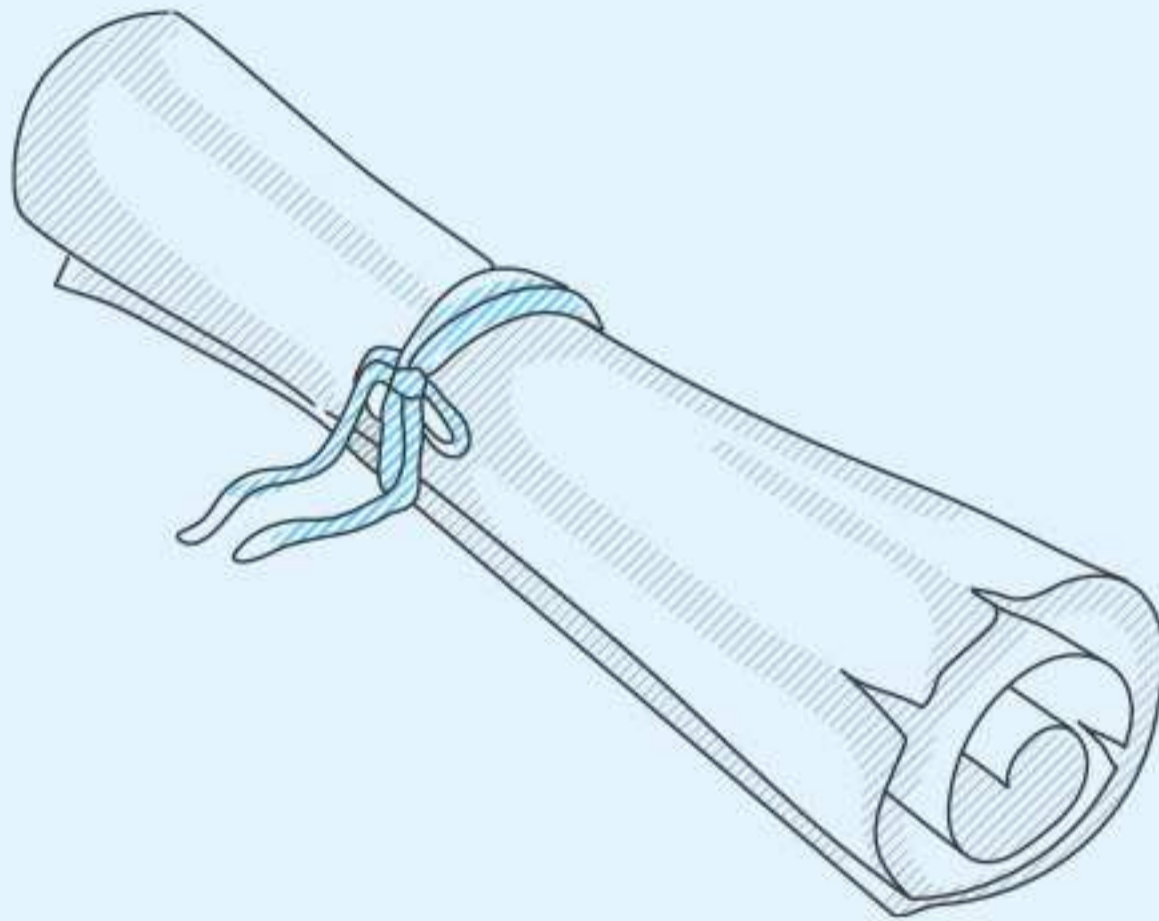
سرعت متوسط در ۸s اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- 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) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
۲) ۲

- ۱) $\frac{1}{2}$
۲) $\sqrt{2}$



پاسخ‌نامه تشریحی

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

په نیروی کشش سطحی تمایل به کمینه کردن سطح دارد و برای یک حجم مشخص، کره کمترین سطح را دارد پس دلیل گروی شدن قطرات نیروی کششی سطحی است.

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

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

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

۲. گزینه ۳ فشار در تمام نقاط محفظه 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 شماره، از یک لوله خمیده 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 شماره درون لوله سبب تغییر شکل لوله و در نتیجه حرکت عقربه روی صفحه 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.

$$P_1 = 1 \text{ atm} \quad P_2 = 2 \text{ atm}$$

$$P_1 + P_{\text{وزن ناشی از وزن}} = P_2 \Rightarrow 1.0^5 + \frac{mg}{A} = P_2$$

$$\Rightarrow 1.0^5 + \frac{0.4 \times 10}{0.4 \times 10^{-4}} = P_2$$

$$\Rightarrow 1.0^5 + 1.0^5 = P_2 \Rightarrow P_2 = 2 \times 1.0^5 \text{ Pa} = 2 \text{ atm}$$

۶. گزینه ۳ دو نقطه 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 رابطه $\Delta P = \rho gh$ به دست می‌آید $1.0^3 \times (82/6 - 82/159) = 1 \times 9/8 \times h \Rightarrow h = 45 \text{ m}$

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

$$60 \times 10^3 = 1.0^3 \times 10 \times h \Rightarrow h = 6 \text{ m}$$

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

$$P_{\text{رگ}} - P_0 = \rho gh$$

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

$$\Rightarrow 1400 = 1.0^3 \times 10 \times h \Rightarrow h = \frac{14}{100} \text{ m} = 14 \text{ cm}$$

پس پرستار باید، کیسه را حداقل ۲cm دیگر بالا ببرد تا محلول وارد رگ‌ها شود.

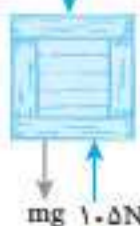
۱۰. گزینه ۴ چون جسم داخل شاره غوطه‌ور است $\rho = \rho'$ می‌باشد.

$$100 + mg = 105$$

$$\Rightarrow mg = 5 \text{ N} \Rightarrow m = 0.5 \text{ kg}$$

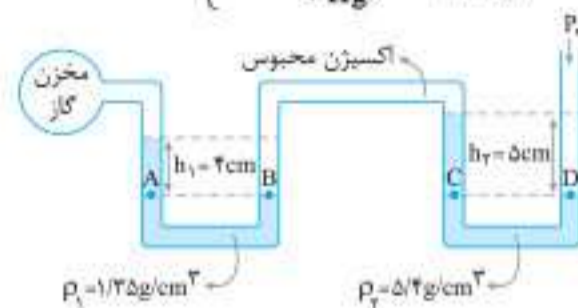
$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{0.5}{10^{-3}} = 500 \text{ kg/m}^3$$

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



۱۱. گزینه ۳ گام اول ابتدا فشار مایع با چگالی ρ_1 به ارتفاع 4 cm و فشار مایع با چگالی ρ_2 به ارتفاع 5 cm را بر حسب یکای سانتی متر جیوه به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{Hg}} h_{\text{Hg}} \Rightarrow \begin{cases} P_1 = \frac{\rho_1 h_1}{\rho_{\text{Hg}}} = \frac{1/35 \times 4}{13/5} = 0.4 \text{ cm Hg} \\ P_2 = \frac{\rho_2 h_2}{\rho_{\text{Hg}}} = \frac{5/4 \times 5}{13/5} = 2 \text{ cm Hg} \end{cases}$$



گام دوم نقاط A و B و همچنین C و D هم تراز و از یک مایع هستند: پس هم فشارند. بنابراین:

$$\begin{cases} P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + P_1 = P_{0\text{r}} & (1) \\ P_C = P_D \Rightarrow P_2 + P_{0\text{r}} = P_0 \Rightarrow P_{0\text{r}} = P_0 - P_2 & (2) \end{cases}$$

گام سوم با مساوی قرار دادن دو رابطه ۱ و ۲، فشار پیمانه‌ای گاز را به دست می‌آوریم: $P_{\text{گاز}} + P_1 = P_0 - P_2 \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = -(P_1 + P_2)$

$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = -(P_1 + P_2) = -2/4 \text{ cm Hg}$$

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 مجموعه 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: $W = mg = 0.5 \times 10 = 5 \text{ N}$ وقتی جسم به طور 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: $F_b = 5 - 3 = 2 \text{ N}$

۱۴. گزینه ۱ اگر با شدت زیاد بین دو صفحه 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 $A_1 v_1$ یا $A_2 v_2$ است. بنابراین:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow 2000 = 5 v_2$$

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

با استفاده از معادله پیوستگی می‌توانیم v_1 را محاسبه کنیم:

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

آزمون شماره ۶

۱. گزینه ۳ این که باریکه 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.

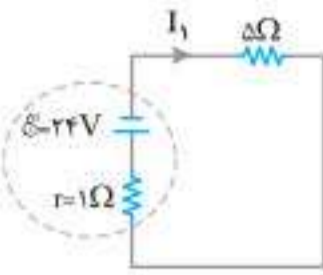
۲. گزینه ۱ منظور از نیروی چسبندگی مولکول‌های سطح مایع، نیروی کشش سطحی می‌باشد.

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

ب: گود شدن سطح آب در لوله موئین به دلیل نیروی کشش سطحی و تقابل آن با نیروی دگرچسبی می‌باشد.

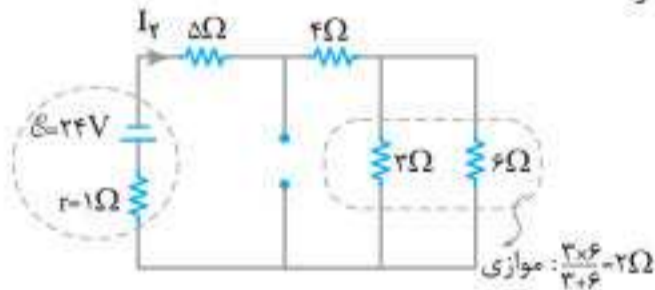
۱۳. گزینه ۲) مقاومت معادل و جریان مدار را در دو حالت زیر محاسبه می‌کنیم:

حالت اول: مقاومت متغیر صفر است. در این حالت دو سر مجموعه سمت راست مقاومت R اتصال کوتاه شده و مدار مطابق شکل ساده می‌شود:



$$\Rightarrow R_{eq1} = 5\Omega, I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq1} + r} = \frac{24}{5+1} = 4A$$

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



$$R_{eq2} = 2 + 4 + 5 = 11\Omega$$

$$I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq2} + r} = \frac{24}{11+1} = 2A$$

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

$$V_1 = \mathcal{E} - rI_1 = 24 - 1 \times 4 = 20V$$

$$V_2 = \mathcal{E} - rI_2 = 24 - 1 \times 2 = 22V$$

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

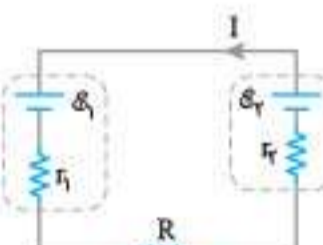
در نهایت داریم: بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۲V افزایش می‌یابد.

۱۴. گزینه ۱) با توجه به جهت نیروی محرکه (۲) باتری، با توجه به این که $\mathcal{E}_2 > \mathcal{E}_1$ است، باتری (۲) جهت جریان مدار را تعیین می‌کند. پس جریان مدار پاد ساعتگرد است. در نتیجه باتری (۲) به مدار انرژی می‌دهد و باتری (۱) از مدار انرژی می‌گیرد. ابتدا جریان مدار را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1}{R + r_1 + r_2} = \frac{40 - 20}{2/5 + 1 + 0/5} = \frac{20}{5}$$

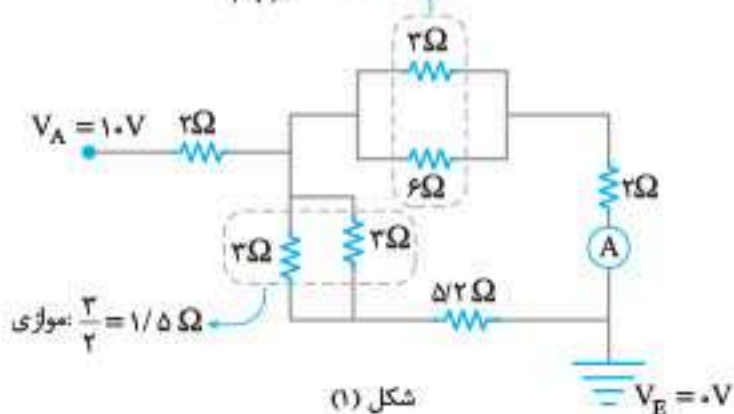
$$I = 4A$$

توان ورودی به باتری (۱) از رابطه $P_{ورودی} = \mathcal{E}_1 I + r_1 I^2$ به دست می‌آید:

$$P_{ورودی} = \mathcal{E}_1 I + r_1 I^2 = 20 \times 4 + 1 \times 4^2 = 96W$$


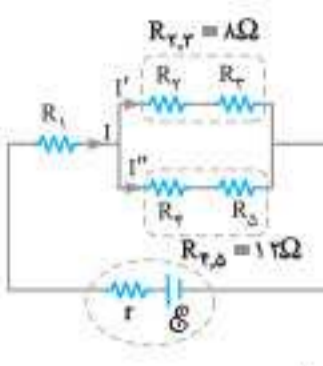
۱۵. گزینه ۱) ابتدا مدار را مطابق زیر ساده می‌کنیم:

موازی: $\frac{2 \times 6}{2+6} = 2\Omega$



۹. گزینه ۱) جریان عبوری از R_1 را I می‌نامیم و می‌دانیم جریان کل مدار همان I خواهد بود. با استفاده از قاعده 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:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_1 I^2}{R_2 I'^2} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{4 I^2}{2(0/6I)^2} = \frac{4}{0/72} = \frac{50}{9}$$

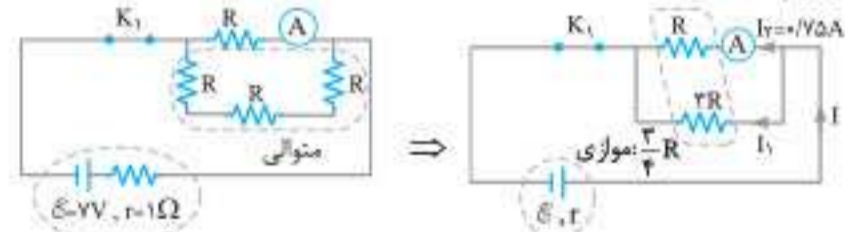
۱۰. گزینه ۴) ابتدا مقاومت هر لامپ را محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \begin{cases} 40 = \frac{40^2}{R_1} \Rightarrow R_1 = 40\Omega \\ 160 = \frac{40^2}{R_2} \Rightarrow R_2 = 10\Omega \end{cases}$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 = 40 + 10 = 50\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{V}{I} \Rightarrow 50 = \frac{20}{I} \Rightarrow I = \frac{20}{50} = 0/4A$$

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:

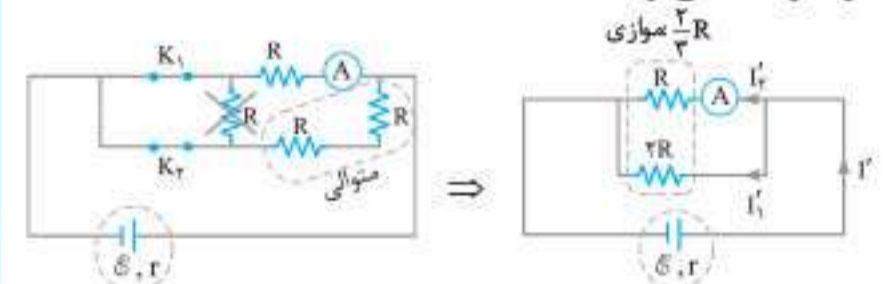
$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R}{2R} \Rightarrow I_1 = \frac{1}{2} \times 0/75 = 0/25A$$

بنابراین با توجه به قاعده انشعاب، جریان I (جریان شاخه اصلی) را محاسبه می‌کنیم:

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

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow 1 = \frac{27}{\frac{2}{3}R + 1} \Rightarrow R = 8\Omega$$

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



در نهایت جریان I' را محاسبه و با استفاده از قاعده تقسیم جریان، I_2' را می‌یابیم:

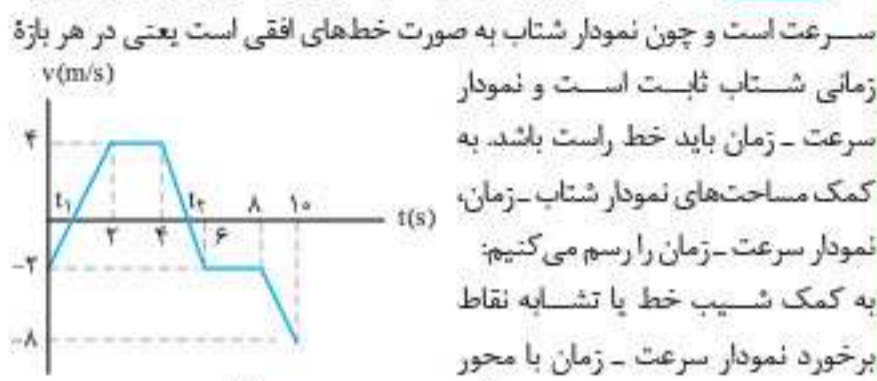
$$I' = \frac{\mathcal{E}}{R'_{eq} + r} = \frac{27}{\frac{2}{3}R + 1} \Rightarrow I' = \frac{27}{\frac{2}{3} \times 8 + 1} = \frac{21}{19}A$$

$$\Rightarrow I_2' = \frac{2R}{2R + R} \times I' = \frac{2}{3} \times \frac{21}{19} = \frac{14}{19}A$$

۱۲. گزینه ۲) دو سر ولت‌سنج با یک سیم به هم متصل هستند بنابراین ولت‌سنج صفر را نشان می‌دهد. آمپر سنج، جریان شاخه 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 ۱** سطح محصور بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان برابر تغییرات

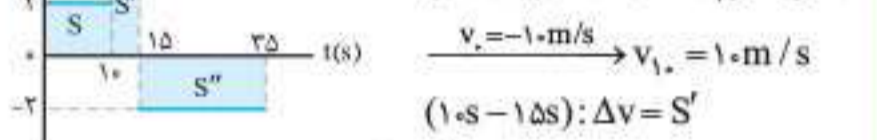


زمانی شتاب ثابت است و نمودار سرعت - زمان باید خط راست باشد. به کمک مساحت‌های نمودار شتاب - زمان، نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم: به کمک شیب خط یا تشابه نقاط برخورد نمودار سرعت - زمان با محور

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 اندازه سرعت زیاد شود، یعنی در بازه $t = \frac{2}{3}s$ تا $t = \frac{16}{3}s$ و بازه $t = 6s$ تا $t = 8s$ و بازه $t = 10s$ تا $t = 8s$ که در مجموع زمان حرکت تندشونده برابر ۴ ثانیه است.

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

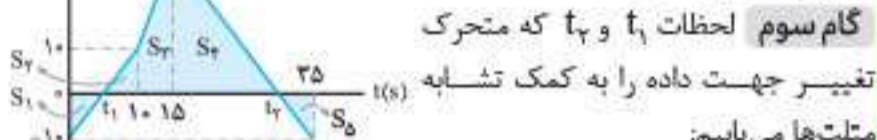


$(0s - 10s): \Delta v = S \Rightarrow v_{10} - v_0 = 20$
 $v_{10} = -10m/s \rightarrow v_{10} = 10m/s$

$(10s - 15s): \Delta v = S'$
 $\Rightarrow v_{15} - v_{10} = 5 \times 4 \xrightarrow{v_{10} = 10m/s} v_{15} = 30m/s$

$(15s - 35s): \Delta v = -S''$
 $\Rightarrow v_{35} - v_{15} = -2 \times 20 \xrightarrow{v_{15} = 30m/s} v_{35} = -10m/s$

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



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

$$\frac{t_1}{10} = \frac{10 - t_1}{10} \Rightarrow 2t_1 = 10 \Rightarrow t_1 = 5s$$

$$\frac{t_2 - 15}{30} = \frac{35 - t_2}{10} \Rightarrow t_2 - 15 = 10.5 - 3t_2 \Rightarrow t_2 = 3.5s$$

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

$$S_1 = \frac{1}{2} \times 5 \times 10 = 25m, S_2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 10 = 25m$$

$$S_3 = \frac{1}{2} \times (10 + 30) \times 5 = 100m, S_4 = \frac{1}{2} \times 15 \times 30 = 225m$$

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

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

۱۵. **گزینه ۲** از مفهوم حرکت نسبی استفاده می‌کنیم.

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

$$v_{\text{نسبی}} = v_B - v_A \xrightarrow{v_B = 15m/s, v_A = 10m/s} v_{\text{نسبی}} = 15 - 10 = 5m/s$$

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:

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

۱۶. **گزینه ۳** قسمت اول باید حرکت شتابدار باشد که اندازه سرعت در حال افزایش است، بنابراین باید سهمی به شکل قسمتی از \cup 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 \cap باشد. بنابراین

گزینه ۱۳ صحیح می‌باشد.

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

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t$$

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

$$\Rightarrow a = 0.4m/s^2$$

گام دوم به دلیل این که سرعت اولیه را در اختیار نداریم، برای به دست آوردن x_2 از معادله جابه‌جایی با سرعت نهایی در بازه زمانی $t = 0s$ تا $t = 10s$ استفاده می‌کنیم:

$$\Delta x = -\frac{1}{2} at^2 + vt \xrightarrow{a = 0.4m/s^2, \Delta x = x_2 - x_1, v = 10m/s}$$

$$-20 - x_2 = -\frac{1}{2} \times \frac{4}{10} \times 10^2 + 10 \Rightarrow x_2 = -100m$$

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

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

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

گام سوم در لحظه $t = 2t'$ مساحت مثلث‌های رنگی S_1 و S_2 یکسان است و این یعنی متحرک B عقب افتادگی‌اش را از لحظه t' تا $t = 2t'$ جبران کرده و در نتیجه در لحظه $t = 2 \times 4 = 8s$ دوباره به متحرک A می‌رسد.

۱۱. **گزینه ۳** با توجه به نمودار، سرعت متحرک در بازه زمانی $t = 0s$ 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 اولیه متحرک (v_0) ، از تشابه دو مثلث رنگی استفاده می‌کنیم:

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

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

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_0}{\Delta t} \xrightarrow{v_2 = m/s, v_0 = -8m/s, \Delta t = 3 - (-3) = 6s}$$

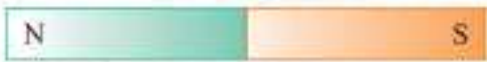
$$a_{av} = \frac{0 - (-8)}{6} = \frac{8}{3} m/s^2$$

۱۲. **گزینه ۳** قسمت اول باید حرکت شتابدار باشد که اندازه سرعت در حال افزایش است، بنابراین باید سهمی به شکل قسمتی از \cup 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 \cap باشد. بنابراین

گزینه ۱۳ صحیح می‌باشد.

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.



دو قطب 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 تیغه 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 (عقربه مغناطیسی) آویزان شده با افق می‌سازد.

میدان مغناطیسی یکنواخت: خطوط میدان مغناطیسی هم‌جهت، موازی و به فاصله یکسان از یکدیگرند.

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 B، انگشت شست جهت 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.

۸ میدان حاصل از سیم‌لوله حامل جریان

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

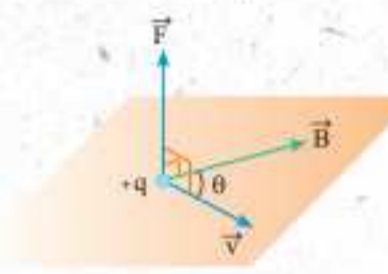
تعیین جهت میدان: اگر چهار انگشت دست راست جهت جریان را دنبال کنند، انگشت شست جهت میدان را نشان می‌دهد.

اندازه میدان سیم‌لوله: میدان حاصل از سیم‌لوله آرمانی شامل N دور به طول l حامل جریان I از رابطه $B = \frac{\mu_0 NI}{l}$ بدست 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.

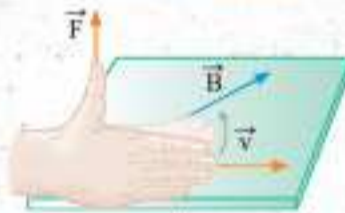
(تعداد دور بیشتر یا جریان بیشتر ← آهنربای قوی‌تر)

۴ نیروی وارد بر ذره باردار متحرک



نیرویی که به واسطه حرکت ذره باردار در میدان مغناطیسی بر آن وارد می‌شود و از رابطه $F = |q|vB \sin \theta$ به دست می‌آید.

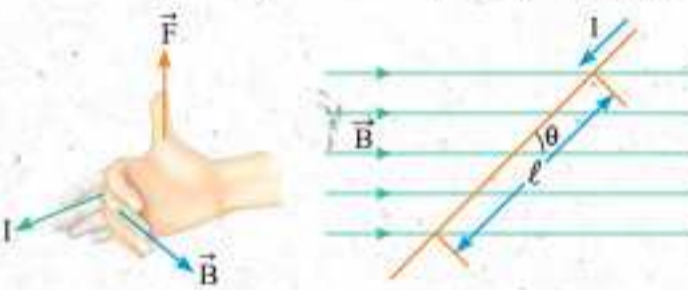
تعیین جهت:



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

بار منفی: روش اول استفاده از دست چپ به جای دست راست.

روش دوم معکوس کردن جهت F به دست آمده از دست راست.



۷ میدان حاصل از حلقه پیچیده جریان

جهت میدان در داخل و بیرون پیچ قرینه یکدیگر هستند.
اندازه میدان در داخل پیچ بزرگ‌تر از بیرون است.

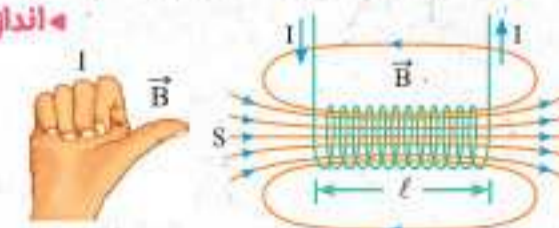


تعیین جهت میدان: پیچ را طوری در دست راست خود می‌گیریم که انگشت شست در جهت جریان باشد: جهت چرخش انگشتان جهت میدان را نشان می‌دهند. همچنین اگر با چهار انگشت دست راست جریان پیچ را دنبال کنیم، انگشت شست در جهت میدان داخل پیچ خواهد بود.

اندازه میدان در مرکز پیچ:

تعداد دور پیچ
$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R}$$

شعاع پیچ



۹ ویژگی‌های مغناطیسی مواد

دارای دو قطبی مغناطیسی ذاتی:

مواد فرومغناطیس ← حوزه مغناطیسی دارند ← فرومغناطیس نرم (آهن، کبالت و نیکل خالص) و فرومغناطیس سخت (آلیاژها و ترکیب‌های آهن، کبالت و نیکل مانند فولاد).

مواد پارامغناطیس ← حوزه مغناطیسی ندارند ← اورانیوم، پلاتین، آلومینیم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن

ذاتا دو قطبی مغناطیسی ندارند:

مواد دیامغناطیس ← مس، نقره، سرب و بیسموت

دوازدهم فصل ۵: آشنایی با فیزیک اتمی

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

۴ فوتوالکترون: الکترون‌های جدا شده را فوتوالکترون گویند که بیشینه انرژی جنبشی آن‌ها در هنگام جدایی K_{max} است.

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

f_0 : کمینه بسامد برای وقوع فوتوالکتریک

λ_0 : بیشینه طول موج برای وقوع فوتوالکتریک

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

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

۴ طول موج‌های گسیلی هیدروژن اتمی

۴ رابطه ریذبرگ: $\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$ بر اساس شماره مدار مقصد (n_1)

یکی از رشته‌های طیف اتمی هیدروژن (لیمان، بالمر، پاشن، براکت، پفوند) به دست می‌آید.

۱ بلندترین طول موج (کمترین بسامد) فوتون‌های گسیلی مربوط به هر رشته: $n = n_1 + 1$

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

۳ وقتی شماره یک خط از رشته را داریم، برای به دست آوردن مدار مبدأ داریم: شماره خط $n = n_1 + 1$

۳ یوز: مدارها و انرژی‌های الکترون‌ها در هر اتم کوانتیده‌اند

شعاع مدارهای الکترون $r_n = a \cdot n^2$

ترازهای انرژی الکترون $E_n = \frac{-13.6 \text{ eV}}{n^2}$ ← انرژی یونش $E_R = \frac{E_R}{n^2}$ ← انرژی یونش

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. $E_U - E_L = hf$

۱ فوتون موج الکترومغناطیسی با بسامد f به صورت

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: $P = \frac{E}{t} = \frac{nhf}{t}$

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

۲ گسیلی خطی: صفحه‌ای تیره با خطوط رنگی (نشان‌دهنده طول موج‌های گسیلی): (تابش گرمایی گازهای رقیق کم‌فشار)

۳ جذب خطی: صفحه‌ای رنگی با خطوط تاریک (نشان‌دهنده طول موج‌های جذب‌شده): (عبور نور سفید از گاز یک عنصر)

نکته ۱ طول موج‌های جذبی دقیقاً همان طول موج‌های 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.

۴ خطوط فرانیهوفر: خطوط تاریک مشاهده‌شده در طیف جذبی خورشید که مربوط به طول موج‌های جذب‌شده توسط گازهای جو خورشید و زمین هستند.

۵ مدل‌های اتمی **۱ تامسون:** مدل کیک کشمش: اتم کرمای

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 فاصله دور اطراف آن قرار گرفته‌اند **نارسایی** ← **۱** عدم توجیه پایداری اتم **۲** عدم توجیه طیف گسیلی خطی

۴ لیزر

۴ 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.

۴ وارونگی جمعیت: افزایش فوتون‌ها در ترازهای شبه پایدار که موجب فراهم شدن فرصت بیشتر برای گسیل فوتون و تقویت شدت نور می‌شود.