



نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۹۰ دقیقه

نام آزمون: فیزیک دوازدهم آزمون جامع (تشریحی)

تاریخ آزمون:



سید بهروز پرنوی

۱) توپی به جرم  $0.4\text{ kg}$  با تندی  $10 \frac{m}{s}$  به بازیکنی نزدیک می‌شود. بازیکن با مشت به توپ ضربه می‌زند و باعث می‌شود توپ با تندی  $15 \frac{m}{s}$  در جهت مخالف برگردد. اگر مشت بازیکن  $0.05\text{ s}$  با توپ در تماس باشد، اندازه نیروی متوسط وارد بر توپ از طرف مشت بازیکن را حساب کنید.

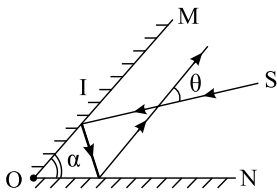
۲) توپی به جرم  $0.5\text{ kg}$  با انرژی جنبشی به اندازه  $400\text{ J}$  در حرکت است. بزرگی تکانه این توپ را حساب کنید.

۳) دوره تناوب آونگ ساده‌ای به طول  $0.2\text{ m}$  در مکانی که  $g = 9.80 \frac{m}{s^2}$  است، چند ثانیه است؟ ( $\pi \approx 3$ )

۴) اگر الکترون در اتم هیدروژن در تراز  $n = 3$  باشد، بیشترین بسامدی که این الکترون می‌تواند تابش کند چند برابر کمترین بسامد تابشی توسط این الکترون است؟

۵) از سطح کره‌ای به شعاع  $50\text{ cm}$  در هر دقیقه  $3.6\text{ J}$  انرژی الکترومغناطیسی گسیل می‌شود. شدت تابشی آن در  $SI$  چند  $W/m^2$  است؟ ( $\pi \approx 3$ ) (شدت تابشی مقدار انرژی‌ای است که در  $1\text{ s}$  از  $1\text{ m}^2$  سطح یک جسم تابش شود).

۶) دو آینه تخت  $OM$  و  $ON$  مطابق شکل با یکدیگر زاویه  $\alpha$  می‌سازند. باریکه نور  $S$  بعد از بازتابش از آینه‌های  $OM$  و  $ON$  با راستای اولیه خود زاویه  $\theta$  می‌سازد.

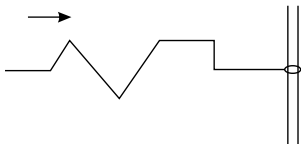


الف)  $\theta$  را بر حسب  $\alpha$  بیابید.

ب) اگر زاویه  $\alpha$ ،  $15^\circ$  افزایش یابد،  $\theta$  چند درجه و چگونه تغییر می‌کند؟ (فرض کنید که در ابتدا  $90 < \alpha$ )

۷) منظور از وارونی جمعیت در گسیل القایی هنگام ایجاد باریکه لیزر چیست؟

۸) تپی مانند شکل زیر در طنابی در حال انتشار است. شکل این تپ را در بازگشت از مانع نرم (انتهای آزاد) رسم کنید.



۹) در جمله‌های زیر، جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

الف) در حرکت بر روی خط راست و بدون تغییر جهت، مسافت با ..... هم‌اندازه است.

ب) شتاب متوسط، کمیتی برداری و هم‌جهت با بردار ..... می‌باشد.

پ) در حرکت ..... ، سرعت متوسط متحرک در هر بازه زمانی دلخواه، با سرعت لحظه‌ای آن برابر است.

ت) بردار سرعت در هر نقطه از مسیر، بر مسیر حرکت ..... است.

ث) شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان، برابر ..... متحرک است.

۱۰) در اتم هیدروژن، بلندترین طول موج در رشته بالمر ( $n' = 2$ ) چند نانومتر است؟ ( $R = 0.01 (nm)^{-1}$ )

۱۱) جسمی را با سرعت  $v$  روی یک سطح افقی که ضریب اصطکاک آن  $\mu$  است پرتاب می‌کنیم.

الف) پس از چه مدتی جسم متوقف می‌شود؟

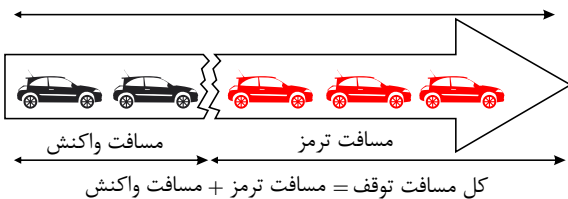


۱۳) برای یک راننده دانستن کل مسافت توقف خودرو اهمیت دارد. همان‌طور که شکل نشان می‌دهد کل مسافت توقف، دو قسمت دارد مسافت واکنش (مسافتی که خودرو از لحظه دیدن مانع تا ترمز گرفتن طی می‌کند) و مسافت ترمز (مسافتی که خودرو از لحظه ترمز گرفتن تا توقف کامل طی می‌کند). الف) دو عامل مؤثر در مسافت واکنش را بنویسید.

ب) زمان واکنش راننده‌های  $0.60s$  است. در طی این زمان، خودرو مسافت  $18m$  را طی می‌کند. با فرض ثابت بودن سرعت در این مدت، اندازه آن را حساب کنید.

پ) اگر در این سرعت راننده ترمز کند و خودرو پس از  $0.5s$  متوقف شود، مسافت ترمز و شتاب خودرو را حساب کنید.

ت) وقتی خودرو ترمز می‌کند، نیروی خالص وارد بر آن چقدر است؟ جرم خودرو را  $1500 kg$  فرض کنید.



۱۴) مکان جسمی بر حسب زمان بر حسب یکاهای  $SI$  به صورت زیر به دست می‌آید: (حرکت جسم در لحظه صفر آغاز شده است).

$$x = 1.5t^3 - t + 2.5$$

الف) سرعت متوسط جسم در دو ثانیه اول حرکت چقدر است؟

ب) سرعت متوسط جسم از لحظه  $t = 2s$  تا چه لحظه‌ای برابر  $77$  متر بر ثانیه است؟

۱۵) رابطه مکان و زمان متحرکی بر حسب یکاهای  $SI$  به صورت زیر است:

$$x = 4t^2 - 12t + 13$$

در محدوده زمانی  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 4s$  الف) جابه‌جایی ب) مسافت پیموده شده متحرک را به دست آورید؟

۱۶) عنصر رادیواکتیو  ${}_{92}^{238}U$  ضمن تابش  $8$  ذره  $\alpha$  و  $6$  ذره  $\beta$  (الکترون) به عنصر  ${}_{Z}^AX$  تبدیل شده است. پس از نوشتن واکنش، مقادیر  $A$  و  $Z$  را محاسبه کنید.

۱۷) اگر انرژی یک نوسانگر  $25J$  باشد، در صورتی که دامنه آن  $2$  برابر و دوره تناوب آن  $5$  برابر شود انرژی آن چند ژول خواهد شد؟

۱۸) الف) شتاب گرانشی ناشی از خورشید در سطح زمین چقدر است؟

ب) شتاب گرانشی ناشی از ماه در سطح زمین چقدر است؟

$$M_{\text{خورشید}} = 1.99 \times 10^{30} kg, \quad M_{\text{ماه}} = 7.36 \times 10^{22} kg$$

$$\text{فاصله زمین تا خورشید} = 149.6 \times 10^6 km$$

$$\text{فاصله زمین تا ماه} = 3.84 \times 10^5 km$$

۱۹) وقتی عدد اتمی افزایش می‌یابد، عناصر داخل هسته، برای پایدار ماندن چه تغییری می‌کنند؟

۲۰) پس از گذشت  $100$  روز، تعداد هسته‌های پرتوزای یک نمونه، به  $\frac{1}{16}$  تعداد موجود در آغاز کاهش یافته است. نیمه عمر این ماده چند روز است؟