توجه: استفاده از ماشین حساب ساده (دارای چهار عمل اصلی، جذر و درصد) مجاز می باشد.

ردیف	پاسخ نامه	نمره
۱	الف) مکان ب) نرده‌ای پ) مسافت ت) مسیر حرکت ث) غرب هرمورد (۰/۲۵)	۱/۲۵
۲	الف) t_2 ب) t_1 پ) t_1 تا t_2 ت) t_2 تا t_3 ث) صفر تا t_1 هرمورد (۰/۲۵)	۱/۲۵
۳	الف) $v_0 = 40\frac{m}{s}$ (۰/۲۵) $100 = \left(\frac{v_0+0}{2}\right) \times 10$ (۰/۲۵) $\Delta x = \left(\frac{v_0+v}{2}\right)\Delta t$ (۰/۲۵) ب) $a = -4\, m/s^2$ (۰/۲۵) $0 = a \times 10 + 40$ (۰/۲۵) $v = at + v_0$ (۰/۲۵)	۱/۵
۴	$a = 0/4 \quad m/s^2$ (۰/۲۵) $0 = \frac{1}{2}a \times 5^2 + 0 - 5$ (۰/۲۵) $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$ (۰/۲۵) ب) تند شونده (۰/۲۵)	۱
۵	الف) نادرست(ن) ب) نادرست(ن) پ) درست(د) ت) نادرست(ن) ث) درست(د) هرمورد (۰/۲۵)	۱/۲۵
۶	الف) $f_s = 100\ N$ (۰/۲۵) ب) $\mu_s = 0/3$ (۰/۲۵) $150 = \mu_s \times 50 \times 10$ (۰/۲۵) $f_{smax} = \mu_s mg$ (۰/۲۵)	۱
۷	$m = 1/5\ kg$ (۰/۲۵) $10^2 = (\frac{3}{m})^2 + 96$ (۰/۵) $a^2 = a_x^2 + a_y^2$ (۰/۲۵)	۱
۸	رو به بالا (۰/۲۵) $F_N - mg = ma$ (۰/۲۵) $750 - 600 = 60\, a$ (۰/۲۵) $a = 2/5 \quad m/s^2$ (۰/۲۵)	۱
۹	$p = 10\ kgm/s$ (۰/۲۵) $100 = \frac{p^2}{2 \times 0/5}$ (۰/۲۵) $K = \frac{p^2}{2m}$ (۰/۲۵)	۰/۷۵
۱۰	الف) $T = 0/2\ s$ (۰/۲۵) $3\frac{T}{4} = 0/15$ (۰/۲۵) ب) $\omega = 10\pi \left(\frac{rad}{s}\right)$ (۰/۲۵) $x = 0/05\cos(10\pi t)$ (۰/۲۵) $\omega = \frac{2\pi}{T}$ $x = A\cos(\omega t)$ (۰/۲۵)	۱/۲۵
۱۱	الف) $\omega = 10\frac{rad}{s}$ (۰/۲۵) $\omega = \sqrt{\frac{50}{0/5}}$ (۰/۲۵) $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ (۰/۲۵) ب) $E = 0/25\, J$ (۰/۲۵) $E = \frac{1}{2} \times 50 \times 0/1^2$ (۰/۲۵) $E = \frac{1}{2}kA^2$ (۰/۲۵)	۱/۵
۱۲	$L = 25\ cm$ (۰/۲۵) $L = \frac{1}{4}m$ (۰/۲۵) $f^2 = \frac{g}{4\pi^2 L}$ (۰/۲۵) $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{L}}$ (۰/۲۵)	۱
۱۳	الف) $f = 50\ Hz$ (۰/۲۵) $\lambda = f = \frac{v}{\lambda}$ (۰/۲۵) $3\frac{\lambda}{2} = 3$ (۰/۲۵) $A = 5\ cm$ (۰/۲۵) $2\ m$ (۰/۲۵) ب) پایین یا خلاف جهت محور y ها	۱/۵

۱۴	$\beta = ۴۰\ db$ (۰/۲۵) $\beta = ۱۰ \log \frac{۱۰^{-۸}}{۱۰^{-۱۲}}$ (۰/۲۵) $\beta = ۱۰ \log \frac{I}{I_۰}$ (۰/۲۵)	۰/۷۵
۱۵	الف) بالا (۰/۲۵) ب) درونسو(۰/۲۵)	۰/۵
۱۶	در حالت ب بیشتر از الف (۰/۲۵) ------- در حالت پ کمتر از الف (۰/۲۵)	۰/۵
۱۷	**الف)**(۰/۲۵) $E = ۳/۶ \times ۱۰^{-۱۹} J$ (۰/۲۵) $E = \frac{۶.۶\times۱۰^{-۳۴}\times۳\times۱۰^{۸}}{۵۵۰\times۱۰^{-۹}}$ (۰/۲۵) $E = \frac{hc}{\lambda}$ (۰/۲۵) **ب)**(۰/۲۵) $n = ۱۰^{۲۲}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow n = \frac{pt}{E} = \frac{۶۰\times۶۰}{۳/۶\times۱۰^{-۱۹}}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow n = \frac{nE}{t}$ (۰/۲۵) $P = \frac{nE}{t}$	۱/۵
۱۸	الف) گسیل فوتون (۰/۲۵) ب) $\frac{۱}{\lambda} = R\left(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}\right)$ (۰/۲۵) $\rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱}{۱} - \frac{۱}{۹}\right)$ (۰/۲۵) $\rightarrow \lambda = ۱۱۲/۵\ \text{nm}$ (۰/۲۵) $E = \frac{hc}{\lambda}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow E = \frac{۱۲۴۰}{۱۱۲/۵}$ (۰/۲۵) $E = ۱۱\ \text{ev}$ (۰/۲۵)	۱/۵