پاسخ سؤال ۱

۱

$v = -۱۰t + ۲۰ \Rightarrow ۰ = -۱۰t + ۲۰ \Rightarrow t = ۲\,s$

۲ الف

$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰ \Rightarrow a = -۲\,m/s^۲ \Rightarrow x = -t^۲ + ۲t + ۱$

ب

$v_{av} = \frac{v + v_۰}{۲} \Rightarrow v_{av} = \frac{(-۶ + ۲) + (۲)}{۲} \Rightarrow v_{av} = -۱\,m/s$

پاسخ سؤالات ۳ تا ۴

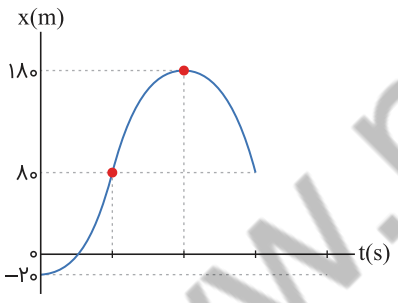
۳ نرده‌ای

۴ جابه جایی

۵

$x_۲ - x_۱ = (\frac{v_۱ + v_۲}{۲})\Delta t$

$x(۲۰\,s) = ۱۸۰\,m \ , \ x(۱۰\,s) = ۸۰\,m$

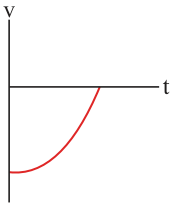


پاسخ سؤال ۶

۶ واکنش

www.nedaedanesh.ir

۷



۸

الف t_1

ب یک‌بار

پ کندشونده

ت t_1 تا t_2

ث خلاف جهت محور x

۹

الف متحرک A جهت محور x، متحرک B خلاف جهت محور x.

ب خیر

پاسخ سؤالات ۱۰ تا ۱۳

۱۰ نرده‌ای

۱۱ مکان

۱۲ است

۱۳ تغییر سرعت

۱۴

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = 0/5t + 10 \Rightarrow x = 20\,m$$

پاسخ سؤالات ۱۵ تا ۱۷

۱۵ (د)

۱۶ (د)

۱۷ (ن)

۱۸

الف در خلاف جهت محور

ب در $t = 5\,s$

www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357

پ در بازهٔ ۰s تا ۵s و بازهٔ ۲۰s تا ۲۵s

ت

$$\Delta x = (\frac{v + v_{۰}}{۲})\Delta t \Rightarrow \Delta x = (\frac{-۴ + ۴}{۲}) \times ۱۰ = ۰$$

۱۹ الف

$$a = \frac{v - v_{۰}}{t} \Rightarrow a = \frac{۲۰ - ۴۰}{۱۰} = -۲\,m/s^{۲}$$

ب

$$\Delta x = vt \Rightarrow \Delta x = ۲۰ \times ۱۵ = ۳۰۰\,m$$

پاسخ سؤالات ۲۰ تا ۲۱

۲۰ تغییر سرعت

۲۱ تندی متوسط

پاسخ سؤالات ۲۲ تا ۲۳

۲۲

$$v_{۰} = ۶\,m/s \ , \ \frac{۱}{۲}a = ۲ \Rightarrow a = ۴\,m/s^{۲}$$

۲۳

$$\left.\begin{array}{l} t_{۲} = ۲s \Rightarrow x_{۲} = ۲\,m \\ t_{۱} = ۰s \Rightarrow x_{۱} = -۱۸\,m \end{array}\right\} \Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۲۰}{۲} = ۱۰\,m/s$$

پاسخ سؤالات ۲۴ تا ۲۵

۲۴ نرده‌ای

۲۵ سرعت

۲۶

$$\Delta x = ۱۲۰ - ۲۰ = ۱۰۰\,m$$

$$v^{۲} - v_{۰}^{۲} = ۲a\Delta x \Rightarrow ۰ - ۳۰^{۲} = ۲a \times ۱۰۰ \Rightarrow a = -\frac{۹۰۰}{۲۰۰} = -۴/۵\,m/s^{۲}$$

پاسخ سؤالات ۲۷ تا ۲۹

۲۷ سرعت

۲۸ شتاب

۲۹ سهمی

۳۰

$$a_{av} = \frac{v_{۲} - v_{۱}}{t_{۲} - t_{۱}} \Rightarrow a_{av} = \frac{۲۴ - ۰}{۱۲ - ۰} \Rightarrow a_{av} = ۲\,m/s^{۲}$$

www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357

۳۱

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{-۶ - ۳}{۵ - ۲} = -۳\,m/s$$
$$x = vt + x_۰ \Rightarrow ۳ = -۳ \times ۲ + x_۰ \Rightarrow x_۰ = ۹\,m \Rightarrow x = -۳t + ۹$$

پاسخ سؤالات ۳۲ تا ۳۴

۳۲ شتاب

۳۳ کمتر

۳۴ تند شونده

۳۵

الف) ۱۲ متر

ب)
$$x = vt + x_۰ \Rightarrow x = ۲t - ۴$$

پ)
$$v = v_{av} = \frac{x - x_۰}{t' - t_۰} \Rightarrow ۲ = \frac{۰ - (-۴)}{t' - ۰} \Rightarrow t' = ۲\,s$$

۳۶

الف) خلاف جهت محور x

ب) $t_۱$ تا $t_۲$

پ) $t_۱$

ت) $t_۲$ تا $t_۳$

ث) مثبت

پاسخ سؤال ۳۷

۳۷
$$v = at + v_۰ \Rightarrow v = -۲t - ۱۰ \Rightarrow v = -۲ \times ۵ - ۱۰ = -۲۰\,m/s$$

۳۸

الف) $t_۱$

ب) $t_۳$ تا $t_۴$

پ) در خلاف جهت محور

۳۹

الف) تند شونده

ب) جهت

پ) است

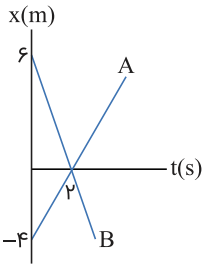
www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357

ت کمتر

پاسخ سؤالات ۴۰ تا ۴۱

۴۰ $x_A = x_B \Rightarrow ۲t - ۴ = -۳t + ۶ \Rightarrow t = ۲\,s$

۴۱ 

۴۲ شکل الف، زیرا متحرک در هر لحظه از زمان صرفاً در یک مکان می‌تواند باشد.

پاسخ سؤالات ۴۳ تا ۴۶

۴۳ ن

۴۴ د

۴۵ د

۴۶ ن

۴۷
الف در لحظه ۲۰ ثانیه

ب شتاب ثابت

پ در جهت محور x

ت $\Delta x = s \Rightarrow \Delta x = ۱۰ \times ۲۰ = ۲۰۰\,m$

www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357

۱

$$S = \frac{(۲+۶)\times ۱۰۰}{۲} = ۴۰۰\,N.s \ , \ S = \Delta p$$
$$\Delta p = m\Delta v \Rightarrow ۴۰۰ = ۱۰۰(v - ۰) \Rightarrow v = ۴\,m/s$$

۲ نوع نیرو، نیروی اصطکاک جنبشی است.

$$F_{net} = F_e - f_k = ma \Rightarrow kx - f_k = ma$$
$$\Rightarrow ۱۰۰ \times ۰/۰۶ - f_k = ۲ \times ۰/۵ \Rightarrow f_k = ۵\,N$$

پاسخ سؤالات ۳ تا ۷

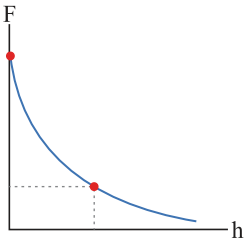
۳ زیرا اجسام در مقابل تغییر سرعت از خود مقاومت نشان می دهند (لختی).

۴ زمانی که نیروی مقاومت هوا و نیروی وزن وارد بر چترباز متوازن شوند.

۵ جنس سطح تماس و میزان صافی و زبری سطوح.

۶ A

۷



پاسخ سؤالات ۸ تا ۱۱

۸ درست

۹ نادرست

۱۰ درست

۱۱ نادرست

www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357

۱۲

$F_N = W = mg = ۲۰۰\,N$

$f_k = \mu_k F_N = f_k = ۰/۲ \times ۲۰۰ = ۴۰\,N$

$F - f_k = ma \Rightarrow ۸۰ - ۴۰ = ۲۰a \Rightarrow a = ۲\,m/s^۲$

۱۳

$F_e = kx \Rightarrow ۶۰ = k(۳) \Rightarrow k = ۲۰\,N/cm$

پاسخ سؤالات ۱۴ تا ۱۵

۱۴ بزرگی جسم، تندی

۱۵

$F = kx \Rightarrow \frac{۹۰}{۶۰} = \frac{۱۸ - L_۱}{۱۶ - L_۱} \Rightarrow L_۱ = ۱۲\,cm$

۱۶

$\Delta p = S \Rightarrow \Delta p = (\frac{۰/۶ + ۰/۴}{۲}) \times ۳۰۰ = ۱۵۰\,kg.m/s$

$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow F_{av} = \frac{۱۵۰}{(۰/۸ - ۰/۲)} \Rightarrow F_{av} = ۲۵۰\,N$

۱۷ واکنش نیروی وزن از طرف سیب به زمین

واکنش نیروی شاخه از طرف سیب به شاخه

پاسخ سؤالات ۱۸ تا ۱۹

۱۸

$p = mv \Rightarrow p = ۰/۷۵ \times ۱۰ = ۷/۵\,kg.m/s$

۱۹

$K = \frac{p^۲}{۲m} \Rightarrow \frac{K_۲}{K_۱} = (\frac{۲p_۱}{p_۱})^۲ = ۴$

۲۰

$F - f_k = ma \xrightarrow{f_k = \mu_k F_k = \mu_k mg} ۲۰۰ - \mu_k \times ۴۰۰ = ۰ \Rightarrow \mu_k = ۰/۵$

پاسخ سؤال ۲۱

۲۱ مربع

پاسخ سؤالات ۲۲ تا ۲۴

۲۲ به هوا و زمین

www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357

۲۳ بنا بر لختی، سکه تمایل دارد وضعیت قبلی خود را حفظ کند.

۲۴ مطابق رابطهٔ $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$، زمان برخورد افزایش یافته بنابراین نیروی خالص وارد بر شخص کم می گردد.

۲۵

الف خیر

ب به طرف چپ

$F - f_k = ma \Rightarrow ۵۰ - f_k = ۲۰ \times ۲ \Rightarrow f_k = ۱۰\,N$

پاسخ سؤالات ۲۶ تا ۲۹

۲۶ درست

۲۷ نادرست

۲۸ نادرست

۲۹ درست

۳۰ $F = f_{s,max} = \mu_s mg \Rightarrow ۵۰ = \mu_s \times ۱۰ \times ۱۰ \Rightarrow \mu_s = ۰/۵$

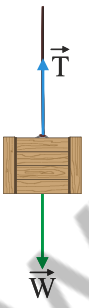
۳۱ $F_N - W = ma \Rightarrow F_N - W = ۰ \Rightarrow F_N = W = ۶۰۰\,N$

پاسخ سؤالات ۳۲ تا ۳۴

۳۲ بزرگی جسم ، تندی جسم

۳۳ جنس سطح تماس دو جسم - میزان صافی و زبری آن‌ها

۳۴ رسم درست هر نیرو :



پاسخ سؤالات ۳۵ تا ۳۷

۳۵ سرعت

۳۶ برابر

www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357

۳۷ نیروی وزن

۳۸ فنر را از نقطه ای آویزان می کنیم و طول اولیه آن را اندازه می گیریم (L_1). وزنه را به فنر آویزان کرده و در شرایط تعادل دوباره طول فنر را اندازه گیری می کنیم (L_2).
با استفاده از رابطه زیر مقدار k را به دست می آوریم.

$$k = \frac{mg}{L_2 - L_1}$$

۳۹

الف نادرست

ب درست

۴۰

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m(\Delta v)}{\Delta t} \Rightarrow |F_{av}| = \left|\frac{60 \times (0 - 5)}{0/2}\right| \Rightarrow F_{av} = 1500\,N$$

۴۱

$$mg - T - f_D = ma \Rightarrow 400 - T - 100 = 40 \times 2 \Rightarrow T = 220\,N$$

۴۲

الف

$$F - \mu_s F_N = ma \Rightarrow 120 - \mu_s \times 400 = 0 \Rightarrow \mu_s = 0/3$$

ب

$$F - F_s = 0$$

$$F = F_s = 100\,N$$

۴۳

الف در حرکت ناگهانی خودرو سرنشینان به دلیل خاصیت لختی تمایل دارند به حالت سکون باقی بمانند پس به سمت عقب به صندلی فشرده می‌شوند.

ب فنری با طول اولیه L_0 را از یک نقطه بطور قائم آویزان می‌کنیم و به سر دیگر آن جسمی به جرم m وصل می‌کنیم. پس از رسیدن فنر به حالت تعادل، تغییر طول فنر (x) را حساب کرده و از رابطه زیر ثابت فنر به‌دست می‌آوریم:

$$kx = mg = 0 \Rightarrow K = \frac{mg}{x}$$

پاسخ سؤالات ۴۴ تا ۴۵

۴۴ با سرعت ثابت به حرکت خود بر خط راست ادامه می‌دهد.

۴۵ چون میخ هم بر چکش نیرویی در خلاف جهت وارد می کند.

پاسخ سؤالات ۴۶ تا ۵۰

۴۶ (د)

۴۷ (ن)

۴۸ (ن)

۴۹ (ن)

۵۰ (د)

www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357

۵۱

الف

$f_{smax} = \mu_s F_N \Rightarrow f_{smax} = ۰/۶ \times ۷۵۰ \Rightarrow F = f_{smax} = ۴۵۰\,N$

ب

$F_{net} = F - f_k = F - \mu_k mg \Rightarrow F_{net} = ۵۰۰ - (۰/۵ \times ۷۵ \times ۱۰) = ۱۲۵\,N$

$\Delta p = F_{net}\Delta t \Rightarrow \Delta p = ۱۲۵ \times ۲ = ۲۵۰\,kg.m/s$

پاسخ سؤالات ۵۲ تا ۵۳

۵۲

$F_N = m(g-a) \Rightarrow F_N = ۶۰(۱۰-۳) \Rightarrow F_N = ۴۲۰\,N$

۵۳

در سقوط آزاد $a = g$ در نتیجه $F_N = m(g-a) = m(g-g) = ۰$

۵۴

$\Delta p = \frac{۳۰ \times (۴+۶)}{۲} = ۱۵۰\,kg.m/s$

$|F_{av}| = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{۱۵۰}{۶} = ۲۵\,N$

۵۵

$F_N - mg = ma \Rightarrow ۷۵۰ - ۶۰۰ = ۶۰a \Rightarrow a = ۲/۵\,m/s^۲$

۵۶

الف ثابت می‌ماند

ب افزایش می‌یابد

پ افزایش می‌یابد

۵۷

$f_k = \mu_k F_N = ۰/۲۵ \times ۴۰۰ = ۱۰۰\,N$

$T - f_k = ma$

$a = ۷/۵\,m/s^۲$

پاسخ سؤالات ۵۸ تا ۵۹

۵۸

وقتی جسمی درون شاره قرار دارد و نسبت به آن در حال حرکت است نیرویی از طرف شاره در خلاف جهت حرکت جسم به آن وارد می‌شود که به آن نیروی مقاومت شاره می‌گویند.

۵۹

نیروی گرانش بین دو ذره با حاصل‌ضرب جرم دو ذره نسبت مستقیم و با مربع فاصلهٔ آن‌ها از یکدیگر نسبت وارون دارد.

پاسخ سؤالات ۶۰ تا ۶۱

۶۰

هم نوع

۶۱

تکانه

۶۲

$mg - F_e = ma \Rightarrow ۲۰ - ۱۰x = ۲(-۲) \Rightarrow ۱۰x = ۲۴$

$x = ۲/۴\,cm \Rightarrow x = L_۲ - L_۱ \Rightarrow L_۲ = ۱۷/۴\,cm$

۶۳

www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357

الف $f_s = mg$. اندازهٔ نیروی وزن ثابت است، بنابراین اندازهٔ نیروی اصطکاک ایستایی تغییر نمی‌کند.

ب نیروی عمودی سطح افزایش می‌یابد. جسم در حال تعادل است، اندازهٔ نیروی عمودی سطح برابر F می‌شود.

۶۴

$$g_\circ = G\frac{M_e}{R_e^2} \Rightarrow \frac{g}{g_\circ} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow \frac{g}{g_\circ} = \left(\frac{۶۴۰۰}{۶۴۰۰ + ۱۶۰۰}\right)^2 \Rightarrow \frac{g}{g_\circ} = ۰/۶۴$$

پاسخ سؤالات ۶۵ تا ۶۸

۶۵ مساحت سطح تماس دو جسم

۶۶ تکانه

۶۷ در یک نقطهٔ خاص

۶۸ تغییر می کند

۶۹

$$F_e - mg = ma \Rightarrow F_e = (۲ \times ۲) + (۲ \times ۱۰)$$
$$\Rightarrow ۲۰\Delta L = ۲۴ \Rightarrow \Delta L = ۱/۲\,cm$$

www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357

۱

الف) c

ب)

$۹۰ - ۵۰ = ۴۰ \Rightarrow \theta_i = \theta_r = ۴۰^\circ$

پ)

$n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = ۲ \times ۱۰^۸ \, m/s$

پاسخ سؤالات ۲ تا ۳

۲ شنونده ۱

۳

$\beta = ۱۰ \log \frac{I}{I_۰} = ۱۰ \log \frac{۱۰^{-۲}}{۱۰^{-۱۲}} = ۱۰۰ \, db$

۴

الف) افزایش

ب) ثابت (پایسته)

پ) نقاط بازگشتی

پاسخ سؤالات ۵ تا ۱۱

۵ نادرست

۶ درست

۷ درست

۸ نادرست

۹ نادرست

۱۰ درست

۱۱ نادرست

۱۲

الف)

$n_۱ \sin \theta_۱ = n_۲ \sin \theta_۲ \Rightarrow \frac{۴}{۳} \times \sin ۳۷^\circ = ۱ \times \sin \theta_۲$

$\Rightarrow \sin \theta_۲ = ۰/۸ \Rightarrow \theta_۲ = ۵۳^\circ$

www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357

ب محیط آب

پاسخ سؤالات ۱۳ تا ۱۴

۱۳ $۱۰\pi = \frac{۲\pi}{T} \Rightarrow T = ۰/۲\,s$

۱۴ $v_{max} = A\omega = ۰/۰۳ \times ۱۰ \times ۳ = ۰/۹\,m/s$

۱۵

الف $\frac{۱}{۲}$

ب ۱

پ ۲

ت

$$\frac{f_A}{f_B} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \frac{۲}{۱} = ۲$$

۱۶

$v = \lambda f \Rightarrow ۲۰۰ = \lambda \times ۲۰ \Rightarrow \lambda = ۱۰\,cm$

فاصله یک قله و دره متوالی $= \frac{\lambda}{۲} = ۵\,cm$

۱۷ $f = \frac{c}{\lambda} = \frac{۳ \times ۱۰^{۸}}{۴ \times ۱۰^{-۷}} = ۷/۵ \times ۱۰^{۱۴}\,HZ$

پاسخ سؤالات ۱۸ تا ۱۹

۱۸ اگر صوت پس از بازتاب، با یک تأخیر زمانی به گوش شنونده‌ای برسد که صوت اولیه را مستقیماً می‌شنود، به چنین بازتابی، پژواک می‌گویند.

۱۹ جنس محیط ، دمای محیط

۲۰

الف

$$\frac{۳T}{۴} = ۰/۳ \Rightarrow T = ۰/۴\,s \Rightarrow \omega = \frac{۲\pi}{T} = \frac{۲\pi}{۰/۴} = ۵\pi\,rad/s$$

$x = A\cos\omega t \Rightarrow x = ۰/۰۶\cos ۵\pi t$

ب در لحظهٔ $t = ۰/۱s$ (یا $t = \frac{T}{۴}$)

پاسخ سؤال ۲۱

۲۱ روشی است که بر اساس امواج صوتی بازتابیده از یک جسم، مکان آن جسم را تعیین می‌کند.

پاسخ سؤالات ۲۲ تا ۲۳

www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357

۲۲ افزایش

۲۳ طولی

پاسخ سؤال ۲۴

۲۴ ارتفاع و بلندی

۲۵ ابتدا طول آونگ را اندازه می‌گیریم. آونگ را از یک نقطه آویزان کرده و به نوسان در می‌آوریم. مدت زمان چند نوسان کامل را اندازه‌گیری می‌کنیم. از تقسیم زمان چند نوسان به تعداد نوسان‌های کامل، دوره تناوب آونگ را به دست می‌آوریم. با استفاده از رابطهٔ $T = ۲\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ مقدار g را به دست می‌آوریم.

۲۶ الف با ۳- ب با ۵- پ با ۲- ت با ۶

۲۷ **الف** با توجه به اطلاعات روی نمودار داریم:

$$\lambda = ۲۵\,cm$$

ب

$$A = ۱۰\,cm$$

۲۸

$$I = \frac{P_{av}}{A} \Rightarrow I = \frac{۱/۶ \times ۱۰^{-۴}}{۱/۶} = ۱۰^{-۴}\,W/m^{۲}$$

$$\beta = ۱۰\log(\frac{I}{I_{۰}}) \Rightarrow \beta = ۱۰\log(\frac{۱۰^{-۴}}{۱۰^{-۱۲}}) = ۸۰\,dB$$

پاسخ سؤال ۲۹

۲۹ درست

۳۰ **الف** به کمک رابطه تندی موج در فنر داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{۹ \times ۲}{۰/۵}} = ۶\,m/s$$

ب طول موج

۳۱

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow ۱/۲ = ۲ \times ۳\sqrt{\frac{L}{۱۰}} \Rightarrow L = ۰/۴\,m$$

پاسخ سؤالات ۳۲ تا ۳۳

۳۲ کاهش

۳۳ با توجه به قانون عمومی شکست داریم:

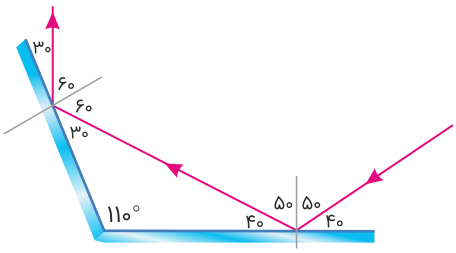
$$\frac{\sin\theta_{۲}}{\sin\theta_{۱}} = \frac{v_{۲}}{v_{۱}} \Rightarrow \frac{۰/۸}{۰/۶} = \frac{v_{۲}}{v_{۱}} \Rightarrow \frac{v_{۲}}{v_{۱}} = \frac{۴}{۳}$$

www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357

۳۴ طول موج و تندی انتشار کاهش می‌یابد، بسامد ثابت می‌ماند.

۳۵ زاویه بازتاب از آینه دوم 60° است.



۳۶

الف ۵۰ درجه

ب با توجه به قانون اسنل داریم:

$$\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}=\frac{n_1}{n_2}\Rightarrow\frac{\sin 30^\circ}{\sin 50^\circ}=\frac{1}{n_2}\Rightarrow\frac{0/5}{0/75}=\frac{1}{n_2}\Rightarrow n_2=1/5$$

۳۷

الف

$$\frac{\sin 53}{\sin 37}=\frac{n_2}{n_1}\Rightarrow\frac{0/8}{0/6}=\frac{n_2}{1}\Rightarrow n_2=\frac{4}{3}$$

ب $4\times10^{14}\,\mathrm{Hz}$

۳۸ طول موج و تندی در محیط ۱ بیشتر از محیط ۲ است. محیط ۱ عمیق تر از محیط ۲ است.

۳۹ انرژی جنبشی نوسانگر هنگام عبور از نقطه تعادل بیشینه است. این زمان‌ها مضرب فردی از $\frac{T}{4}$ است. بنابراین ابتدا دوره تناوب را حساب می‌کنیم:

$$T=\frac{2\pi}{\omega}\Rightarrow T=\frac{2\pi}{5\pi}=0/4\,s$$

$$t=\frac{3T}{4}\Rightarrow t=0/3\,s$$

۴۰ ابتدا دوره تناوب آن را حساب می‌کنیم سپس زمان ۵۰ نوسان را حساب می‌کنیم. بنابراین:

$$T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}=2\times3\sqrt{\frac{1/6}{10}}=2/4\,s$$

$$t=50\times2/4=120\,s=2min$$

۴۱

الف بنا به اطلاعات روی نمودار، $1/25s$ برابر با $5\frac{T}{4}$ است. بنابراین:

$$5\frac{T}{4}=1/25\Rightarrow T=1s\Rightarrow\omega=\frac{2\pi}{T}\Rightarrow\omega=\frac{2\pi}{1}=2\pi\,rad/s$$

ب در مرکز نوسان (نقطهٔ تعادل)

پاسخ سؤالات ۴۲ تا ۴۳

۴۲ دور شدن

۴۳ کاهش

www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357

۴۴ صدا در مدت ۲s مسافت $۲ \times ۳۴۰\text{m}$ را می‌پیماید. بنابراین تندی صوت را براحتی می‌توان بدست آورد. سپس باتوجه به اینکه صدای پژواک دوم بعد از ۳s شنیده می‌شود می‌توان فاصله صخره دوم را حساب نمود. بنابراین:

$$v = \frac{x}{t} = \frac{۳۴۰}{۱} \Rightarrow v = \frac{۲x'}{۲t'} \Rightarrow \frac{۳۴۰}{۱} = \frac{۲x'}{۳}$$

$$x' = ۵۱۰\,\text{m}$$

$$L = ۵۱۰ + ۳۴۰ = ۸۵۰\,\text{m}$$

پاسخ سؤالات ۴۵ تا ۴۶

۴۵ در لایه های بالاتر، هوا کمی سردتر است، در نتیجه تندی حرکت جبهه‌ها کمتر است.

۴۶ خیر

۴۷ وقتی باریکه نوری شامل پرتوهایی با طول موج‌های مختلف باشد هنگام عبور از منشور در زوایای مختلف شکسته می‌شود، ضریب شکست هر محیط (به‌جز خلأ) به طول موج نور بستگی دارد، بنابراین پرتوها هنگام عبور از مرز دو محیط در زاویه‌های مختلفی، شکسته می‌شوند.

۴۸ آنتن‌های بشقابی، اجاق‌های خورشیدی

پاسخ سؤالات ۴۹ تا ۵۰

۴۹ اگر صوت پس از بازتاب با تأخیر زمانی به گوش شنونده‌ای برسد که صوت اولیه را مستقیماً می‌شنود به چنین بازتابی پژواک می‌گویند.

۵۰ وقتی باریکه نوری شامل پرتوهایی با طول موج‌های مختلف باشد، هنگام عبور از منشور در زوایای مختلف شکسته می‌شود و به رنگ‌های مختلف تجزیه(پاشیده) می‌شود.

۵۱

الف) عرضی

ب) بیشتر

پ) افزایش

پاسخ سؤالات ۵۲ تا ۵۳

۵۲ با استفاده از رابطه تراز شدت صوت داریم:

$$\beta = ۱۰ \log \frac{I}{I_۰} \Rightarrow \beta = ۱۰ \log \frac{۱۰^{-۷}}{۱۰^{-۱۲}} \Rightarrow \beta = ۵۰\,\text{dB}$$

۵۳ اثر دوپلر

۵۴ با استفاده از رابطه تراز شدت صوت داریم:

$$\beta_۲ - \beta_۱ = ۱۰ \log \frac{I_۲}{I_۱} \Rightarrow ۶۰ - ۴۰ = ۱۰ \log \frac{I_۲}{I_۱}$$

$$۲ = \log \frac{I_۲}{I_۱} \Rightarrow \frac{I_۲}{I_۱} = ۱۰۰$$

www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357

۵۵ جبههٔ موج

۵۶ مکان - تندی

۵۷ کاهش

۵۸

الف در لحظه‌ای که $x = -A$ باشد. تندی نوسانگر به صفر می‌رسد. بنابراین:

$$-۰/۰۲ = ۰/۰۲ \cos ۱۰\pi t$$

$$۱۰\pi t = \pi \Rightarrow t = \frac{۱}{۱۰}\,s$$

ب با توجه به معادله حرکت نوسانگر هماهنگ ساده درمی‌یابیم که دامنه نوسان $۰/۰۲m$ و بسامد زاویه‌ای آن ۱۰π است. به این ترتیب بیشینه شتاب نوسانگر برابر است با:

$$a_{max} = |\omega^۲ \times A|$$

$$a_{max} = |۱۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۰۲| = ۲۰\,m/s^۲$$

۵۹

الف شکل (۱)

ب شکل (۲)

۶۰ امواج رادیویی

۶۱ کاهش

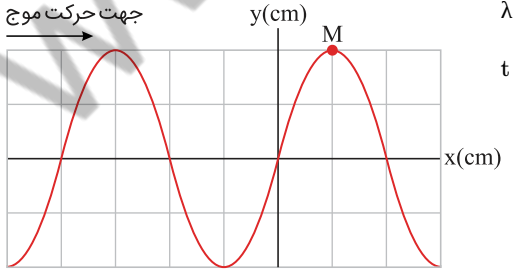
۶۲ کاهش می‌یابد

۶۳ دمای هوا

۶۴

الف) الکترومغناطیسی
ب) مکانیکی
پ) پرتوهای گاما
ت) امواج صوتی

۶۵



$$\lambda = vT \Rightarrow T = \frac{۰/۸}{۴} = \frac{۲}{۱۰}\,s$$

$$t = \frac{۱}{۱۰}\,s = \frac{T}{۲}$$

www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357

با استفاده از رابطه تراز شدت صوت داریم:

$$\beta_۲ - \beta_۱ = ۱۰ \log \frac{I_۲}{I_۱} \Rightarrow ۹۰ - ۸۰ = ۱۰ \log \frac{I_۲}{I_۱} \Rightarrow I_۲ = ۱۰ I_۱$$

www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357

۱ $E = \frac{hc}{\lambda} \quad E = \frac{۱۹/۹ \times ۱۰^{-۲۶}}{۳۹۸ \times ۱۰^{-۹}} \quad E = ۵ \times ۱۰^{-۱۹}\ J$

پاسخ سؤالات ۲ تا ۶

۲ خطی

۳ پروتون‌های

۴ بلندبُرد

۵ بستگی هسته‌ای

۶ تابش

۷ $۱ - \frac{۱}{۲^n} = \frac{۷}{۸} \Rightarrow n = ۳$

$n = \frac{t}{T_{\frac{۱}{۲}}} \Rightarrow ۳ = \frac{t}{T_{\frac{۱}{۲}}} \Rightarrow T_{\frac{۱}{۲}} = \frac{۱۵}{۳} = ۵\ min$

۸ $N = \frac{N_۰}{۲^n} \Rightarrow ۱۲۵ = \frac{۱۰۰۰}{۲^n} \Rightarrow n = ۳$

$t = ۸ \times ۳ = ۲۴$ روز

۹ بنابر نظریه اینشتین، وقتی نوری تکفام بر سطح فلزی می‌تابد هر فوتون صرفاً با یکی از الکترون‌های فلز برهم‌کنش می‌کند اگر فوتون در حین برهم‌کنش انرژی کافی داشته باشد تا فرآیند خارج کردن الکترون از فلز را انجام دهد، الکترون به‌طور آنی از سطح فلز خارج می‌شود.

پاسخ سؤال ۱۰

۱۰ تعداد فوتون‌ها افزایش می‌یابد.

پاسخ سؤالات ۱۱ تا ۱۲

۱۱ جدید

۱۲ گاما

پاسخ سؤالات ۱۳ تا ۱۴

www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357

۱۳ $E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow ۲ = \frac{۱۲۴۰}{\lambda} \Rightarrow \lambda = ۶۲۰\,nm$

۱۴ مرئی

پاسخ سؤالات ۱۵ تا ۱۷

۱۵ بتای مثبت

۱۶ آلفا

۱۷ گاما

پاسخ سؤالات ۱۸ تا ۱۹

۱۸ کوتاه برد (یا از نوع جاذبه)

۱۹ متفاوت

پاسخ سؤالات ۲۰ تا ۲۲

۲۰ بالمر

۲۱ ۹ برابر

۲۲ $\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}) = \frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۱}{۱^۲} - \frac{۱}{\infty}) \Rightarrow \lambda = ۱۰۰\,nm$

پاسخ سؤالات ۲۳ تا ۲۵

۲۳ با تابش نور فروسرخ، تغییری در ورقه ها ایجاد نمی شود، اما با تابش نور فرابنفش، ورقه ها به هم می چسبند.

۲۴ خیر- انرژی فوتون با بسامد فوتون متناسب است. مثلاً هنگامی که نور از محیط شفافی به محیط شفاف دیگر می رود، بسامد ثابت است، ولی طول موج تغییر می کند.

۲۵ زیرا اختلاف ترازهای انرژی هسته بسیار بیشتر از اختلاف ترازهای انرژی اتم است.

پاسخ سؤالات ۲۶ تا ۲۸

۲۶ ${}^{۱۵}_{۷}X$

۲۷ ${}^{۴}_{۲}He$

۲۸ γ

www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357

۲۹

$$\begin{cases} E = nhf \\ P = \dfrac{E}{t} \end{cases} \Rightarrow ۰/۰۱ = \dfrac{n \times ۶/۶ \times ۱۰^{-۳۴} \times ۵ \times ۱۰^{۱۴}}{۶۶} \Rightarrow n = ۲ \times ۱۰^{۱۸}$$

۳۰

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow -۰/۸۵ + ۱۳/۶ = \frac{۱۲۴۰}{\lambda} \Rightarrow \lambda = ۹۷/۲۵\,nm$$

فرابنفش

۳۱

طیف گسیلی جسم جامد، پیوسته و طیف گسیلی گاز کم‌فشار و رقیق، گسسته (خطی) است.
طیف پیوسته ناشی از برهم‌کنش قوی بین اتم‌های سازندهٔ جسم جامد است درحالی‌که اتم‌های منفرد گازها از این برهم‌کنش‌های قوی بین اتم‌ها، آزادند.

۳۲

الف) گسیل

ب) فرابنفش

پ)

$$E_n = \frac{-E_R}{n^۲} \ , \ \Delta E = E_U - E_L$$
$$\Delta E = -۱۳/۶(\frac{۱}{۹} - \frac{۱}{۱}) \Rightarrow \Delta E = \frac{۱۳/۶ \times ۸}{۹} \simeq ۱۲/۰۹\,eV$$

۳۳

الف)

$$f_۰ = \frac{W_۰}{h} \qquad f_۰ = \frac{۳}{۴ \times ۱۰^{-۱۵}} = ۷/۵ \times ۱۰^{۱۴}\,Hz$$

ب)

$$K_{max} = hf - W_۰ \qquad K_{max} = (۴ \times ۱۰^{-۱۵} \times ۲ \times ۱۰^{۱۵}) - ۳ = ۵\,eV$$

۳۴

الف) ۲۴

پاسخ سؤالات ۳۵ تا ۳۶

۳۵

گسیل می کند.

۳۶

$$E_U - E_L = E_R(\frac{۱}{n_L^۲} - \frac{۱}{n_U^۲}) \Rightarrow E_U - E_L = ۱۳/۶(\frac{۱}{۱} - \frac{۱}{۱۶}) = ۱۲/۷۵\,eV$$

۳۷

(۱) $^{۲۳۸}_{۹۲}Y$ (۲) $^{۱۸}_{۸}Y$

۳۸

الف) β^- ب) β^+ پ) α ت) γ

۳۹

$$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = ۰/۰۱(\frac{۱}{۴^۲} - \frac{۱}{\infty}) \Rightarrow \lambda = ۱۶۰۰\,nm$$

این طول موج در گسترهٔ فروسرخ قرار دارد.

پاسخ سؤالات ۴۰ تا ۴۱

۴۰

هسته‌هایی که تعداد پروتون مساوی ولی تعداد نوترون متفاوت دارند خواص شیمیایی یکسانی دارند در نتیجه در جدول تناوبی عناصر هم‌مکان هستند.

۴۱

زیرا اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته از مرتبهٔ KeV تا مرتبه MeV است درحالی‌که اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون‌ها در اتم از مرتبهٔ eV است.

www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357

۴۲ ایزوتوپ $^{۶۱}_{۲۵}X$ را از ایزوتوپ $^{۵۹}_{۲۵}X$ با روش شیمیایی نمی‌توان جدا کرد، چون ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای خواص شیمیایی یکسان هستند. ایزوتوپ $^{۶۱}_{۲۵}X$ را با روش شیمیایی می‌توان از ایزوتوپ $^{۶۱}_{۲۶}Y$ جدا کرد چون مربوط به دو عنصر با خواص شیمیایی متفاوت هستند.

۴۳
$$N = \frac{N_۰}{۲^{\frac{t}{T_{\frac{۱}{۲}}}}} \Rightarrow N = \frac{N_۰}{۲^۵} \Rightarrow \frac{N}{N_۰} = \frac{۱}{۳۲}$$

۴۴ الف نادرست

پاسخ سؤالات ۴۵ تا ۴۶

۴۵
$$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۱}{۲^۲} - \frac{۱}{۵^۲})$$
$$\Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۲۱}{۱۰۰}) \Rightarrow \lambda = \frac{۱۰۰۰۰}{۲۱} \approx ۴۷۶/۲\,nm$$

۴۶ مرئی

۴۷
$$^{۲۳۷}_{۹۳}Np \rightarrow ۳(^{۴}_{۲}\alpha) + ^{۰}_{-۱}e + ^{۲۲۵}_{۸۸}X$$

پاسخ سؤالات ۴۸ تا ۵۰

۴۸ افزایش می یابد. طبق رابطهٔ $K_{max} = \frac{hc}{\lambda} - W_۰$ با کاهش طول موج، جملهٔ اول افزایش یافته و چون تابع کار ثابت است، K_{max} افزایش می یابد.

۴۹ چون نیروی بین الکترون ها را به حساب نیاورده است.

۵۰ گازهای رقیق و کم فشار عناصر را در لامپ های مخصوص قرار داده و به ولتاژ بالا وصل می کنند.

پاسخ سؤالات ۵۱ تا ۵۴

۵۱ پیوسته

۵۲ خودبه‌خود

۵۳ بلندبرد

۵۴ گاما

پاسخ سؤال ۵۵

۵۵ نوکلئون

www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357

۵۶ ۱) ب
۲) ث
۳) الف
۴) ت

۵۷ **الف** بیشتر الکترون‌ها در تراز انرژی پایین‌تر قرار دارند.

ب بیشتر الکترون‌ها در تراز بالاتری (در مقایسه با تراز پایین تر) قرار دارند.

۵۸ الف) $^{234}_{90}Y$ ب) $^{0}_{-1}e^{-}$

۵۹

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N = \frac{N_0}{16} = \frac{N_0}{2^4} \Rightarrow n = 4$$

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow T = \frac{100}{4} = 25 \text{ روز}$$

۶۰

$$\Delta E = E_R\left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}\right) \Rightarrow \Delta E = 13/6 \times \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16}\right) \Rightarrow \Delta E = 2/55\,eV$$

۶۱ d (۱)
c (۲)
a (۳)

۶۲ سبب افزایش تعداد فوتوالکترون‌ها می‌شود.

۶۳

$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{2^n} = \frac{1}{128}$$

$$n = 7$$

$$T_{\frac{1}{2}} = \frac{t}{n} = \frac{21}{7} = 3 \text{ ساعت}$$

۶۴

$$E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow E = \frac{1240\,eV.nm}{248\,nm} \Rightarrow E = 5\,eV$$

پاسخ سؤالات ۶۵ تا ۶۶

۶۵ چون بسامد نور تابیده شده کمتر از بسامد آستانه است.

۶۶ ۱) یک فوتون وارد و دو فوتون خارج می‌شود.
۲) فوتون گسیل شده در همان جهت فوتون ورودی است.

پاسخ سؤال ۶۷

۶۷ همهٔ اجسام در هر دمایی که باشند از خود امواج الکترومغناطیسی گسیل می‌کنند که به آن تابش گرمایی گفته می‌شود.

پاسخ سؤالات ۶۸ تا ۶۹

۶۸ یکی از موارد: این مدل برای وقتی‌که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد، به کار نمی‌رود یا این مدل نمی‌تواند متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی را توضیح دهد.

www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357

۶۹ اختلاف شعاع دو مدار متوالی، افزایش و اختلاف انرژی دو مدار متوالی کاهش می‌یابد.

۷۰ $N = N_{\circ}(\frac{۱}{۲})^{n} \Rightarrow n = \frac{t}{T_{\frac{۱}{۲}}} \Rightarrow n = ۴ \Rightarrow \frac{N}{N_{\circ}} = \frac{۱}{۱۶}$

۷۱ این مدل برای وقتی‌که بیش از یک الکترون باشد به کار نمی‌رود. نمی‌تواند در مورد شدت خط‌های طیف گسیلی توضیح دهد.

پاسخ سؤالات ۷۲ تا ۷۴

۷۲ خودبه‌خود

۷۳ پروتون‌های

۷۴ کوتاه‌برد

۷۵ $E_{۳} - E_{۱} = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow -۱/۵ - (-۱۳/۶) = \frac{۱۲۴۰}{\lambda} \Rightarrow \lambda = ۱۰۲/۴۷\,nm$

www.nedaedanesh.ir

77944371 - 77951357