پاسخ تشریحی تیپ هشت دینامیک

۱

ص.۴۵ (۰/۵) $P = ۲ \times ۱۰ = ۲۰\ kg.m/s$ (۰/۲۵) $P = mv$

۲

الف) (۰/۲۵) $p = ۰/۷۵ \times ۱۰ = ۷/۵\ kg.m/s$ (۰/۲۵) $p = mv$

ب) ص.۴۵

(۰/۲۵) $\frac{K_۲}{K_۱} = \left(\frac{۲p_۱}{p_۱}\right)^۲ = ۴$ (۰/۲۵) $K = \frac{p^۲}{۲m}$

۳

الف) طبق رابطهٔ $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ (۰/۲۵) کیسهٔ هوا مدت زمان حرکت کندشونده تا توقف را افزایش می‌دهد و باعث کاهش مقدار نیـــرو (۰/۲۵) و در نتیجه کاهش آسیب‌ها می‌شود.

ب) ۳ برابر(۰/۲۵) (نیاز به نوشتن فرمول و محاسبات نیست) ص ۵۹

۴

ت) بیشتر می شود

۵

پاسخ : الف) با استفاده از معادلهٔ ۲ــ۸، تکانهٔ جسم را به‌دست می‌آوریم :

$$\vec{p} = m\vec{v} = (۱۰/۰\times۱۰^{-۳}\,\text{kg})(۵/۰\,\text{m/s})\,\vec{i}$$

$$= (۰/۰۵۰\,\text{kg.m/s})\,\vec{i} \Rightarrow p = ۰/۰۵۰\ \text{kg.m/s}$$

ب) برای به‌دست آوردن انرژی جنبشی می‌توانیم از رابطهٔ $K = \frac{p^۲}{۲m}$ یا $K = \frac{۱}{۲}mv^۲$ استفاده کنیم. در اینجا از رابطهٔ اول استفاده می‌کنیم :

$$K = \frac{p^۲}{۲m} = \frac{(۰/۰۵۰\,\text{kg.m/s})^۲}{(۲\times۱۰/۰\times۱۰^{-۳}\,\text{kg})} = ۰/۱۲۵\,\text{J}$$

۶

$K = \frac{(۸\times۱۰^{-۲})^۲}{۲\times۲\times۱۰^{-۲}} = ۰/۱۶\ \text{J}$ (۰/۲۵)

$K = \frac{p^۲}{۲m}$ (۰/۲۵) ص ۴۷

۷

P = ۲۰ kg.m/s (۰/۲۵)

$۴۰۰ = \frac{P^۲}{۲\times۰/۵}$ (۰/۲۵)

$k = \frac{P^۲}{۲m}$ (۰/۲۵) ص ۴۵۰

۸

$|\Delta p| = ۶\,\text{kg.m/s}$ (۰/۲۵)

$|\Delta p| = |۰/۲(-۱۸-۱۲)|$ (۰/۲۵)

$|\Delta p| = |m\Delta v|$ (۰/۲۵) ص ۵۹

۹

طبق رابطهٔ $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ (۰/۲۵)، با افزایش مدت زمان ضربه (Δt)، نیروی متوسط کاهش می‌یابد (۰/۲۵). ص ۴۵

۱۰

الف) برطبق قانون اول نیوتون (لختی) جسم تمایل دارد حالت سکون و یا حرکت یکنواخت خود را بر روی خط راست حفظ کند.

در حالتی که خودرو ناگهان شروع به حرکت می کند، خودرو به سمت جلو رفته و اجسام داخل خودرو تمایل دارند حالت خود را حفظ کنند. به همین دلیل شخص به صندلی فشرده می شود.

در حالتی که خودرو ناگهان توقف می کند، اجسام داخل خودرو تمایل دارند حالت رو به جلوی خود را حفظ کنند در نتیجه اجسام به سمت جلو پرت می شوند.

۱۱

$|\Delta p|=۱/۷۵ \ \text{kg.m/s}$ (۰/۲۵) $\quad |\Delta \boldsymbol{p}| = |۰/۰۵ \times (-۱۵ - ۲۰)|$ (۰/۲۵) $\quad \Delta \boldsymbol{p} = m(v_۲ - v_۱)$ (۰/۲۵)

ص.۴۶

۱۲

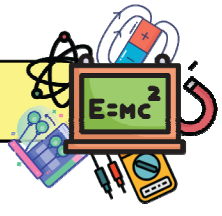
ب) (۰/۲۵) $F_{av} = \dfrac{۶۰(۰-۵)}{۰/۲} = -۱۵۰۰\,N$ (۰/۲۵) $\quad F_{av} = \dfrac{m(v_۲ - v_۱)}{\Delta t}$ (۰/۲۵) $\quad F_{av} = \dfrac{\Delta p}{\Delta t}$

ص ۳۶ و ۴۷

۱۳

$|F_{av}| = 200\ N$ (0/25) $\quad |F_{av}| = \left|\dfrac{0/4 \times (-15-10)}{0/05}\right|$ (0/25) $\quad F_{av} = \dfrac{\Delta p}{\Delta t} = \dfrac{m(\Delta v)}{\Delta t}$ (0/25)

ص 48



۱۴

پاسخ : الف) جهت محور x را به طرف راست انتخاب می‌کنیم و تکانه‌ها را با استفاده از رابطهٔ ۲ــ۸ به‌دست می‌آوریم.

$$v_۱ = +۵۴/۰\,\text{km/h} = +۱۵/۰\,\text{m/s} \quad \text{و} \quad v_۲ = -۹/۰۰\,\text{km/h} = -۲/۵۰\,\text{m/s}$$

$$p_۱ = mv_۱ = (۱۲۰۰\,\text{kg})(+۱۵/۰\,\text{m/s}) = +۱/۸۰\times۱۰^{۴}\,\text{kg.m/s} = +۱۸/۰\times۱۰^{۳}\,\text{kg.m/s}$$

$$p_۲ = mv_۲ = (۱۲۰۰\,\text{kg})(-۲/۵۰\,\text{m/s}) = -۳/۰\times۱۰^{۳}\,\text{kg.m/s}$$

$$\Delta p = (-۳/۰\times۱۰^{۳}\,\text{kg.m/s}) - (+۱۸/۰\times۱۰^{۳}\,\text{kg.m/s}) = -۲/۱۰\times۱۰^{۴}\,\text{kg.m/s}$$

ب) نیروی متوسط وارد بر اتومبیل با استفاده از رابطهٔ ۲ــ۱۱ برابر است با :

$$F_{\text{av}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{-۲/۱\times۱۰^{۴}\,\text{kg.m/s}}{۰/۱۵۰\,\text{s}} = -۱/۴\times۱۰^{۵}\,\text{N}$$

یعنی نیروی خالص متوسطی که از دیوار به خودرو وارد می‌شود در خلاف جهت محور x (یعنی به طرف چپ) است. توجه داریم اگر خودرو پس از برخورد، برنگردد نیروی متوسط وارد بر خودرو کوچک‌تر از مقداری است که اکنون به‌دست آوردیم.

۱۵

الف)

$$\Delta P = m\Delta v = m(v_۲ - v_۱)$$

$$\Delta P = ۰/۲۸\text{kg} \times (-۲۲\text{m/s} - ۱۵\text{m/s})$$

$$\Delta P = -۱۰/۳۶\,\text{kgm/s}$$

ب)

$$\bar{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{-۱۰/۳۶\,\text{kgm/s}}{۰/۰۶\,\text{s}} = -۱۷۲/۶\text{N}$$

۱۶

پ) (۳) ص.۴۶

۱۷

$S = \frac{(۲+۶)\times ۱۰۰}{۲} = ۴۰۰\ \mathrm{N\cdot s}$ (۰/۲۵) $S = \Delta p$ (۰/۲۵)

$\Delta p = m\Delta v$ (۰/۲۵) $۴۰۰ = ۱۰۰(v - ۰) \Rightarrow v = ۴\ \mathrm{m/s}$ (۰/۲۵)

ص ۴۶

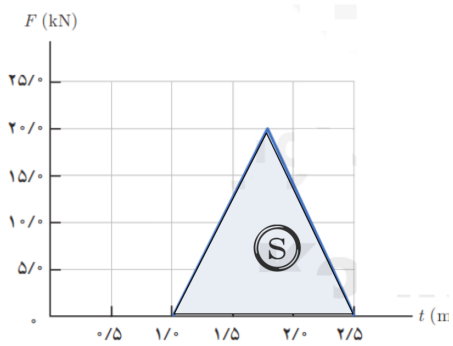
۱۸

$$S_{(F-t)} = \Delta P$$

$$S_{(F-t)} = \frac{۱}{۲}(۲/۵s - ۱s)\times ۱۰^{-۳} \times ۲۰\times ۱۰^{۳}\ \mathrm{N}$$

$$S_{(F-t)} = \Delta P = ۱۵\mathrm{N.s}$$

$$\overline{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{۱۵\mathrm{N.s}}{۱/۵\times ۱۰^{-۳}\mathrm{s}} = ۱۰۰۰۰\mathrm{N}$$



۱۹

$\Delta p = S$ (۰/۲۵) $\Delta p = \left(\frac{۰/۶ + ۰/۴}{۲}\right)\times ۳۰۰ = ۱۵۰\ \frac{kg.m}{s}$ (۰/۲۵)

$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ (۰/۲۵) $F_{av} = \frac{۱۵۰}{(۰/۸ - ۰/۲)}$ $F_{av} = ۲۵۰\ N$ (۰/۲۵) (ص ۵۹)

۲۰

$\Delta p = \frac{۳۰\times(۴+۶)}{۲} = ۱۵۰\ kg.\frac{m}{s}$ (۰/۵) $|F_{av}| = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{۱۵۰}{۶} = ۲۵\ N$ (۰/۵)

ص.۵۲

۲۱

$F_{av} = \left|\frac{۰-۱۰}{۲-۰}\right| = ۵N$ (۰/۵)

ص.۴۶

$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ (۰/۲۵)

۲۲

$\left|\Delta\vec{p}\right| = m\left|\vec{v}_۲ - \vec{v}_۱\right| = ۰/۳\left|-۲۰-۱۲\right|$ (۰/۲۵)

$\Delta\vec{p} = \vec{p}_۲ - \vec{p}_۱$ (۰/۲۵)

$\left|\Delta\vec{p}\right| = ۹/۶\ \mathrm{kg\cdot m/s}$ (۰/۲۵)

ص ۴۷ و ۴۸

۲۳

$$\left.\begin{array}{l} k = \frac{۱}{۲}mv^۲ \\ P = mv \rightarrow v = \frac{P}{m} \end{array}\right\} \rightarrow k = \frac{۱}{۲}m\left(\frac{P}{m}\right)^۲ \rightarrow k = \frac{P^۲}{۲m}$$