٣-٢ وحدات قياس التسارع

وحدة قياس التسارع هي $m\,s^{-2}$، وعندما نقول إنّ تسارع العدّاء ($5\,m\,s^{-2}$)؛ فهذا يعني أن سرعته المتجهة تزداد بمقدار ($5\,m\,s^{-1}$) في الثانية الواحدة. ويمكنك التعبير عن التسارع بوحدات أخرى؛ على سبيل المثال: قد يدّعي إعلان ما أنّ سيارةً تتسارع من (0) إلى ($60\,km\,h^{-1}$) في (10 s)، سيكون تسارعها عندئذٍ ($6\,km\,h^{-1}\,s^{-1}$) (6 كيلومتر في الساعة في الثانية الواحدة)، إلّا أن دمج الساعات والثواني معًا ليست فكرة جيدة، وبالتالي فإن التسارع يُعطى دائمًا بالوحدة القياسية في النظام الدولي للوحدات (SI) أي بوحدة $m\,s^{-2}$.

الوحدة الدولية للتسارع

$$m\backslash s^2$$
$$m.s^{-2}$$

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

مثال ١ :

١. يتباطأ قطار من ($60\ m\ s^{-1}$) إلى ($20\ m\ s^{-1}$) خلال ($50\ s$). احسب مقدار تباطؤ القطار.

الخطوة ١: ابدأ بكتابة ما تعرفه، ثم ما تريد أن تعرفه.

السرعة الابتدائية: $u = 60\ m\ s^{-1}$

السرعة النهائية: $v = 20\ m\ s^{-1}$

الزمن: $t = 50\ s$

تباطؤ القطار: $a = ?$

الخطوة ٢: انتبه! ستكون السرعة النهائية للقطار أقلّ من سرعته الابتدائية، ولضمان وصولك إلى الإجابة الصحيحة استخدم المعادلة الآتية لحساب (a):

$$a = \frac{v - u}{t}$$

$$= \frac{20 - 60}{50} = \frac{-40}{50}$$

$$a = -0.80\ m\ s^{-2}$$

تدلّ الإشارة السالبة (تسارع سالب) على أن سرعة القطار تتناقص أي أنه يتباطأ، ومقدار التباطؤ يساوي ($0.80\ m\ s^{-2}$).

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

تمارين ومسائل على التسارع

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

(١) تتسارع سيارة ابتداءً من السكون، فتصل سرعتها المتجهة إلى ($18\ m\,s^{-1}$) بعد مضى ($6.0\ s$). احسب تسارعها.

$$a = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t} \quad (1)$$

$$= \frac{18 - 0}{6.0} = 3.0\ m s^{-2}$$

(٢) يضغط محمود برفق على فرامل سيارته، فتتباطأ سرعتها من ($23\ m\,s^{-1}$) إلى ($11\ m\,s^{-1}$) خلال ($20\ s$). احسب تباطؤ السيارة. (لاحظ أن السيارة تتباطأ، لذلك يكون تسارعها سالبًا).

$$a = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t} \quad (2)$$

$$= \frac{11 - 23}{20} = -0.6\ m s^{-2}$$

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

(٣) أُسقِط حجر من أعلى جرف صخري، فتسارع بمقدار $(9.81\ m\,s^{-2})$، فما مقدار سرعته:

أ. بعد $(1.0\ s)$؟

ب. بعد $(3.0\ s)$؟

(3) $a = 9.81\ ms^{-2}$ $\quad \vec{v}_1 = 0$

(أ) $t = 1.0\ s$

$$a = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t} \Rightarrow$$

$$9.81 = \frac{\vec{v}_2}{1}$$

$$\vec{v}_2 = 9.81\ ms^{-1}$$

(ب) $t = 3.0\ s$

$$a = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t}$$

$$9.81 = \frac{\vec{v}_2}{3.0}$$

$$\vec{v}_2 = 29.43\ ms^{-1}$$

$$\approx 29.4\ ms^{-1}$$

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

أيهما أكبر تسارع شاحنة تغيرت سرعتها من صفر إلى 50 km/h خلال 5 s ، أم سيارة صغيرة تغيرت سرعتها من صفر إلى 100 km/h خلال 20 s ؟

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

المعطيات:

$v_1 = 0\,m/s$ ، $v_2 = 50\,km/h$ ، $t = 5s$

$v_1 = 0\,m/s$ ، $v_2 = 100\,km/h$ ، $t = 20s$

الحل

الشاحنة $a = \frac{50}{5} = 10\,km/s$

السيارة $a = \frac{100}{20} = 5\,km/s$

تسارع الشاحنة أكبر

وقد يكون التسارع تباطؤ عند الضغط على الفرامل (الكابح)

تدريب(٤)ب: تطير طائرة في خط مستقيم فتتغير سرعتها من (460km/h) إلى (325km/h) خلال (52.5s) . أوجد التسارع المتوسط للطائرة بوحدة (m/s^2) .

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(325 - 460)x\frac{1000}{3600}}{52.5} = -0.71 m/s^2$$