سؤال 12: تتحرك عربة كتلتها $15\ kg$ بسرعة $4\ m/s$ نحو الشرق. أثرت عليها قوة محصلة باتجاه الشرق أيضاً فزادت سرعتها لتصبح $10\ m/s$.

- احسب مقدار الدفع المؤثر على العربة.
- إذا استمر تأثير القوة لمدة $2\ s$، فما مقدار هذه القوة؟

$I = \Delta P = m\Delta v$
$= 15(10-4)$
$= 15(6)$
$= 90\ N.S, +x$

$\Sigma F = \frac{I}{\Delta t}$
$= \frac{90}{2}$
$= 45\ N, +x$

سؤال 13: كرة تنس كتلتها $0.06\ kg$ تقترب من المضرب أفقياً بسرعة $50\ m/s$ نحو الغرب، ضربها اللاعب فارتدت نحو الشرق بسرعة $60\ m/s$. إذا كان متوسط قوة الدفع المؤثرة من المضرب $660\ N$، فاحسب زمن تلامس الكرة مع المضرب.

$\Delta P = m\Delta v$
$= 0.06(60 - -50)$
$= 6.6\ N.S, +x$

$\Sigma F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$
$\Delta t = \frac{\Delta P}{\Sigma F}$
$= \frac{6.6}{660}$
$= 0.01\ s$

سؤال 14: أطلقت رصاصة كتلتها $(20\ g = 0.02\ kg)$ أفقياً بسرعة $400\ m/s$ نحو كتلة خشبية ثابتة. اخترقت الرصاصة الخشب وخرجت منه من الجانب الآخر بسرعة $100\ m/s$. احسب الطاقة الحركية المفقودة.

$\Delta KE = KE_f - KE_i$
$= \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$
$= \frac{1}{2}(0.02)(100)^2 - \frac{1}{2}(0.02)(1600)$
$= 100 - 1600 = -1500\ J$

سؤال 15: كرةُ تنسٍ كتلتُها $(0.06\ Kg)$؛ يرميها لاعبٌ إلى أعلى قليلًا، وعند بلوغها أقصى ارتفاع يضربُها أفقيًّا بالمضربِ؛ فتنطلقُ بسرعةٍ $(55\ m/s)$ في اتّجاهِ محورِ $+x$. إذا علمتَ أنّ زمنَ تلامُسِ الكرةِ مع المضربِ $(4 \times 10^{-3} s)$؛ أحسبُ ما يأتي:

$v_i = 0$
$v_f = 55\ m/s$

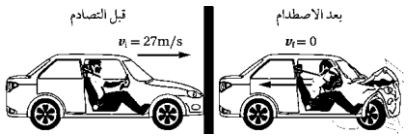
أ. الدفعَ الذي يؤثّرُ به المضربُ في الكرةِ.

ب. القوّةَ المتوسّطةَ التي أثّر بها المضربُ في الكرةِ.

$\Delta P = m\Delta v$
$= 0.06(55-0)$
$= 3.3\ N.S, +x$

$\Sigma F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$
$= \frac{3.3}{4 \times 10^{-3}}$
$= 825\ N, +x$

سؤال كتاب الأنشطة: يُبيّن الشكل سيّارةً تتحرّك بسرعة $(27 m/s)$ فتصطدم بجدارٍ وتتوقّف. تعمل الوسادةُ الهوائيةُ وحزامُ الأمانِ على إبطاءِ سرعةِ السائقِ تدريجيًّا؛ بحيثُ يستغرقُ زمنًا مقدارُه $(2.5\ s)$ ليتوقّفَ عن الحركةِ، فتكونُ القوّةُ المؤثّرةُ في جسمِه (F). ودونَ استخدامِ حزامِ الأمانِ والوسادةِ، يصبحُ زمنُ توقّفِ السائقِ عن الحركةِ $(0.2\ s)$، فتكونُ القوّةُ المؤثّرةُ في جسمِه في هذهِ الحالةِ:



$\Delta P_{\text{مع}} = \Delta P_{\text{بدون}}$

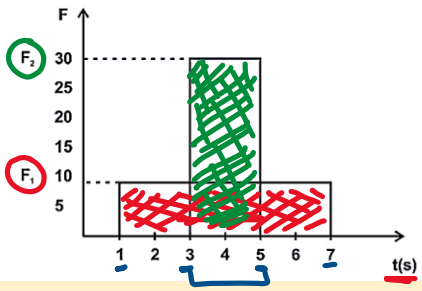
أ. $54F$ ب. $12.5F$

جـ. $27F$ د. $2.5F$

مع: $v_i = 27 \rightarrow v_f = 0$, m
بدون: $v_i = 27 \rightarrow v_f = 0$, m

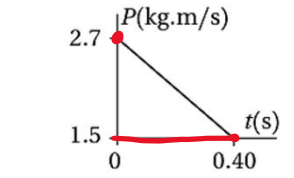
$\Delta P_{\text{بدون}} = \Delta P_{\text{مع}}$
$(\Sigma F . \Delta t)_{\text{بدون}} = (\Sigma F . \Delta t)_{\text{مع}}$
$\Sigma F \times 0.2 = F \times 2.5$
$\Sigma F = \frac{2.5F}{0.2}$
$= 12.5F$

سؤال 16: معتمداً على بيانات الشكل البياني الذي يمثل علاقة القوة (F) بالزمن (t) ، أوجد ما يأتي :



- دفع القوة F_1 $I=A=6\times10=60\,N\cdot s$
- زمن تأثير القوة F_1 $\Delta t=6\,s$
- دفع القوة F_2 $I=A=2\times30=60\,N\cdot s$
- زمن تأثير القوة F_2 $\Delta t=2\,s$
- ماذا تستنتج؟ ← اذا كان الدفع ثابت يتناسب الزمن عكسياً مع القوة المؤثرة .

سؤال كتاب الأنشطة : يتحرك صندوق على سطح أفقي أملس باتجاه اليمين، وفي أثناء حركته أثرت فيه قوتان ثابتتان إحداهما (F) والقوة الثانية $(5N)$ ، كما هو مبين في الشكل. الرسم البياني يبين التغير في الزخم الخطي للصندوق مع الزمن. ما مقدار القوة (F)؟



$\Sigma F=F_1+F_2$
$-3=+5+F$
$F=2N$

أ. $2N$ ب. $3N$
ج. $5N$ د. $8N$

$\Sigma F=\frac{\Delta P}{\Delta t}=\frac{1.5-2.7}{0.4-0}=\frac{-1.2}{0.4}=-3N$