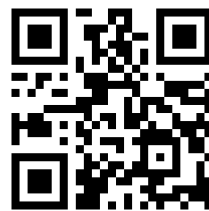


شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج العمانية

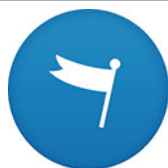


شرح درس العلاقة بين كمية التحرك والدفع

[موقع المناهج](#) ⇨ [المناهج العمانية](#) ⇨ [الصف الثاني عشر](#) ⇨ [علوم وبيئة](#) ⇨ [الفصل الأول](#) ⇨ [الملف](#)

تاريخ نشر الملف على موقع المناهج: 21:58:30 2023-01-03 | اسم المدرس: أحمد الغماري

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر



روابط مواد الصف الثاني عشر على تلغرام

[الرياضيات](#)

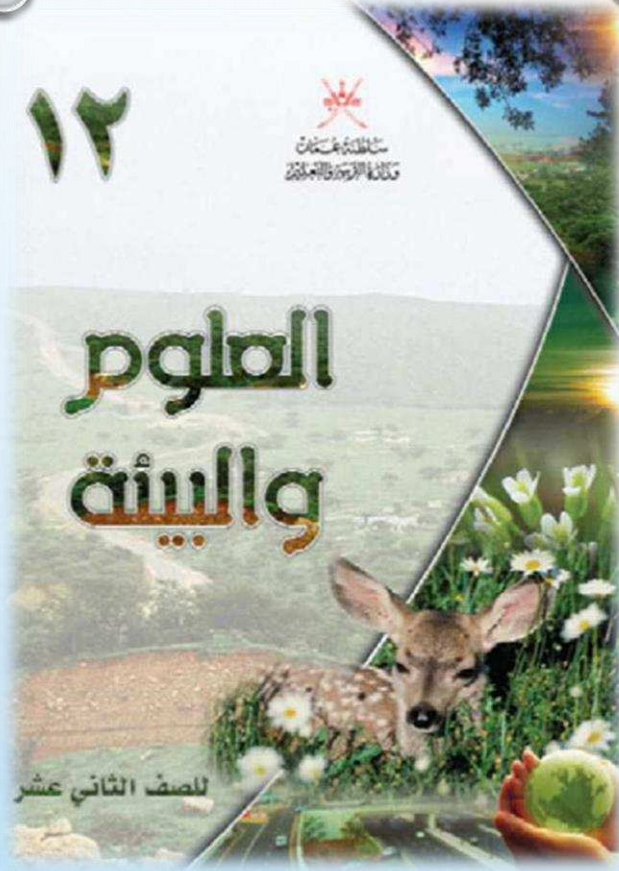
[اللغة الانجليزية](#)

[اللغة العربية](#)

[التربية الاسلامية](#)

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة علوم وبيئة في الفصل الأول

ملخص الوحدة الأولى	1
شرح درس العلاقة بين كمية التحرك والدفع	2
أسئلة امتحانات درس البكتيريا مع نموذج الإجابة	3
أسئلة امتحانات درس معالجة الأمراض مع نموذج الحل	4
أسئلة امتحانات درس الفيروسات مع نموذج الحل	5



سلطنة عُمان
وزارة التربية والتعليم

عنوان الدرس	العلاقة بين كمية التحرك والدفع
المادة	العلوم والبيئة
الفصل الدراسي	الأول
الوحدة	الثانية
الفصل	الثالث
الإعداد	أ. أحمد الغماري
المدرسة	الحسن بن هاشم (10-12)

الأهداف التعليمية للدرس

عزيزي الطالب بنهاية الدرس يتوقع منك :

١- التعرف على مفهوم الدفع

٢- استقصاء العلاقة بين كمية التحرك والدفع

٣- تحديد التطبيقات الحياتية على العلاقة بين كمية التحرك والدفع

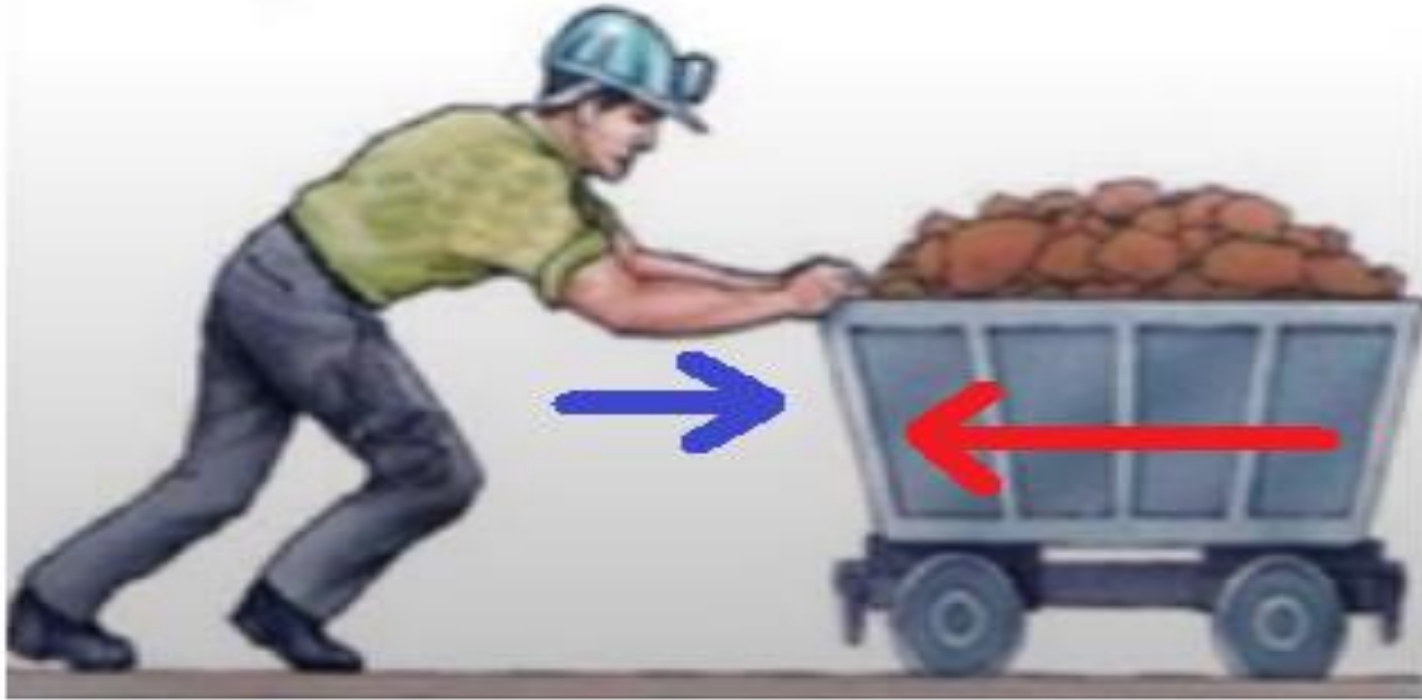


ماذا يمتلك كل جسم متحرك؟



إن كل جسم متحرك يمتلك كمية تحرك،
فمثلاً لاعب كرة القدم يبذل قوة كبيرة لإيقاف
كرة تتحرك بسرعة عالية خلال فترة زمنية
قصيرة، وذلك من أجل تغيير كمية التحرك
للكرة وإيقافها بسرعة.

ما الذي يلزم لكي نوقف الأجسام المتحركة؟



يلزم بذل **قوة** لتغيير كمية تحرك الأجسام المتحركة وإيقافها.
مثال يلزم قوة كبيرة لإيقاف عربة تتحرك بسرعة.

قارن بين القوة المبذولة في نفس الفترة الزمنية لإيقاف كلا من دراجة وحافلة تتحركان على مستوى مائل لأسفل في نفس الفترة الزمنية علما بأن لهما نفس السرعة. فسر ذلك.



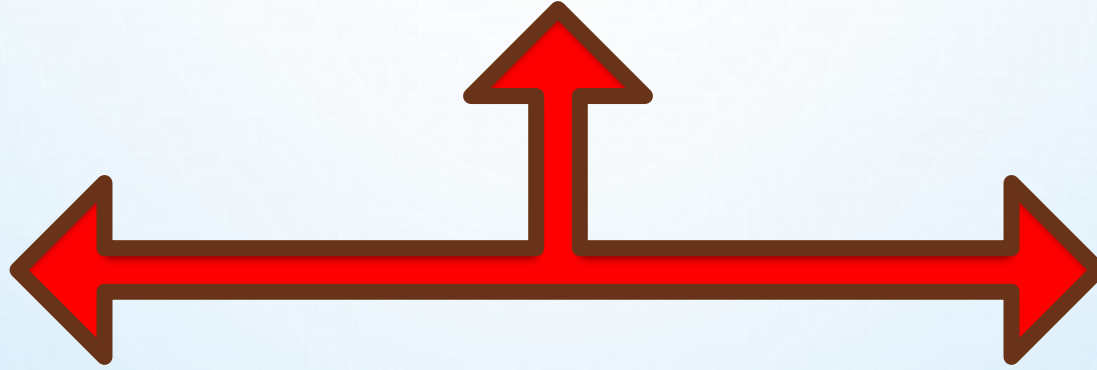
الشكل (٣-٥) حافلة ودراجة هوائية
تتحركان من قمة هضبة بنفس السرعة

القوة المبذولة لإيقاف
الحافلة أكبر من القوة
المبذولة لإيقاف الدراجة

فسر:

لأن كمية تحرك الحافلة أكبر من كمية تحرك الدراجة. (لماذا؟)

ماهي العوامل الضرورية لإحداث تغير في
كمية التحرك



الزمن

القوة

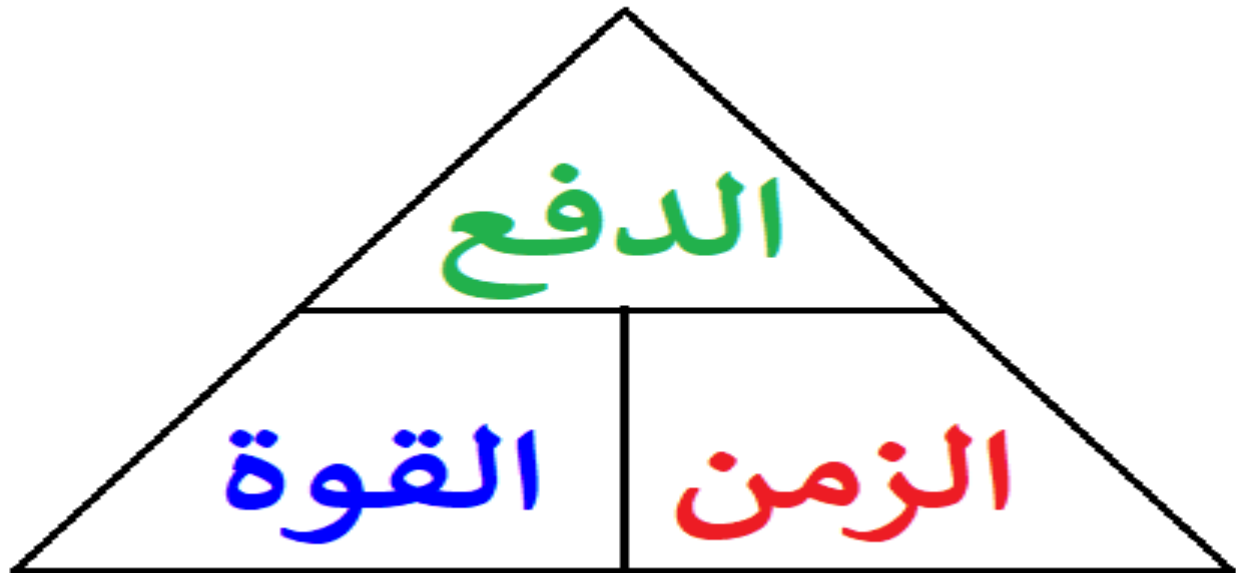
ما المقصود بالدفع

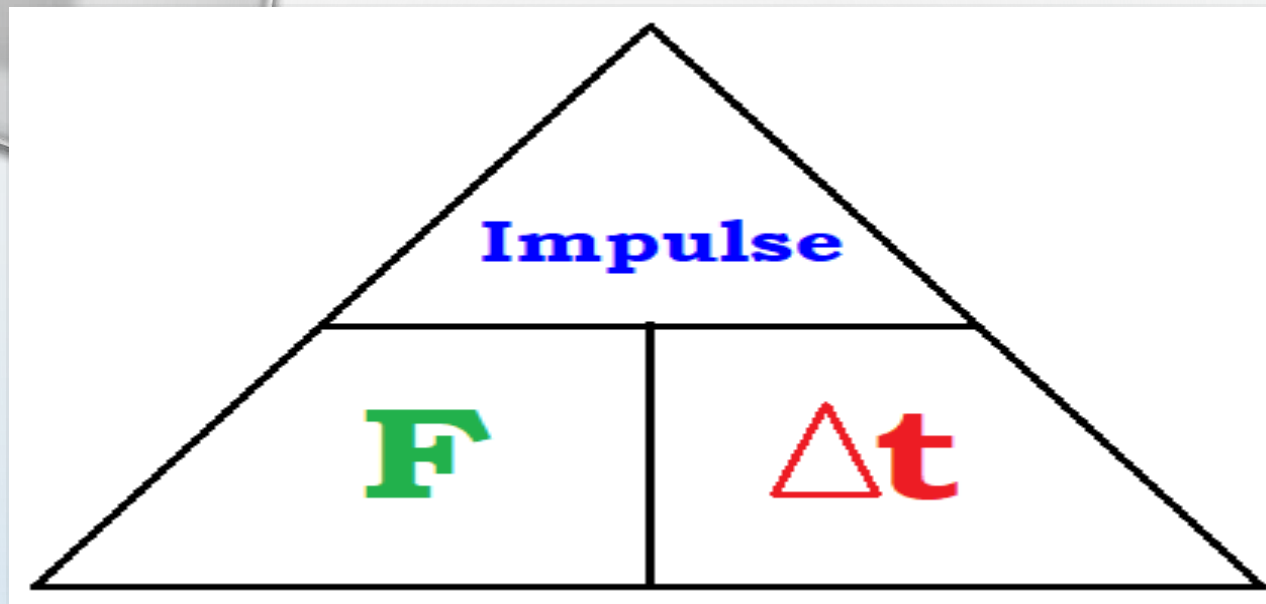
هو حاصل ضرب القوة في الزمن



ماهي علاقة حساب الدفع

$$\text{الدفع} = \text{القوة} \times \text{الزمن}$$





حيث أن :

● الدفع = Impulse ← وحدة القياس : N.S

● القوة = F ← وحدة القياس : N (نيوتن)

● الزمن = Δt ← وحدة القياس : S (ثانية)

متى يكون الدفع = التغير في كمية التحرك

لو أثرنا على جسم ما بقوة لفترة زمنية معينة (على سبيل المثال ضرب كرة تنس بالمضرب، أو طرق مسمار باستخدام المطرقة) فإنه يحدث تغير في كمية التحرك لهذه الأجسام أي أن :

$$\text{الدفع} = \text{التغير في كمية التحرك}$$

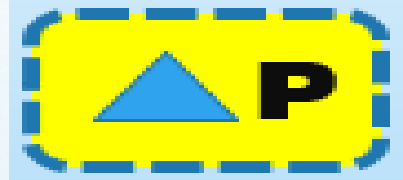


علاقة الدفع والتغير في كمية التحرك؟

التغير في كمية التحرك = الدفع

Impulse

=





$F \times \Delta t$

=


$m \times \Delta v$

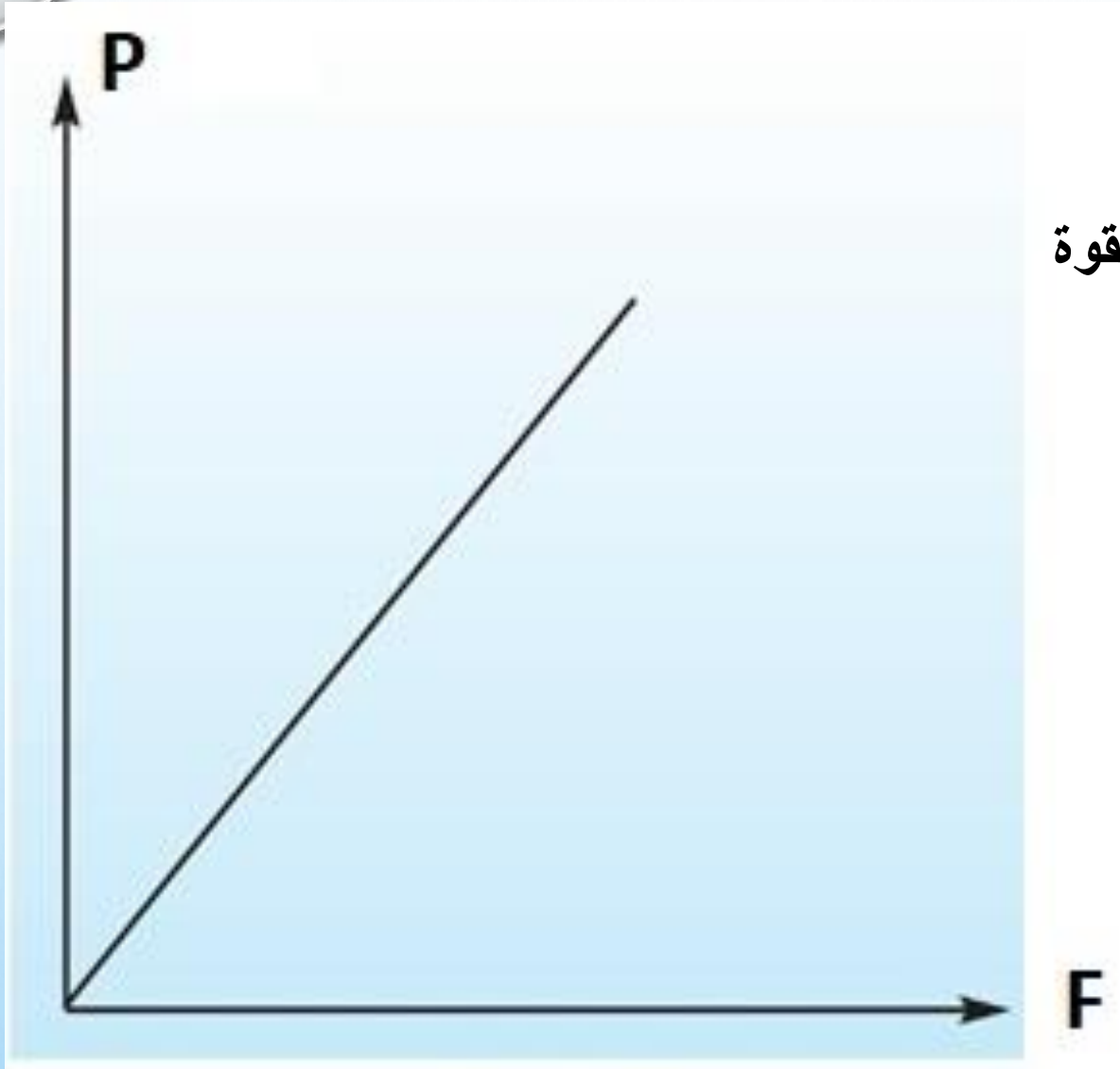
حيث أن :

القوة المؤثرة = F 

التغير في سرعة الجسم = Δv 

التغير في الزمن = Δt 

كتلة الجسم = m 



• العلاقة بين الدفع و القوة
هي علاقة طردية

كيف نشق قانون القوة ؟

$$m \cdot \Delta v$$

F

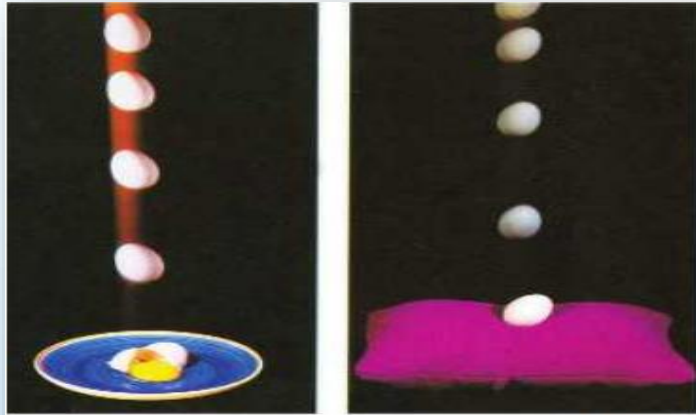
$$\Delta t$$



$$F = \frac{m \cdot \Delta v}{\Delta t}$$

ويتضح من العلاقة السابقة أن القوة تتناسب عكسياً مع التغير في الزمن،
لذا كلما زادت الفترة الزمنية قل تأثير قوة التصادم والعكس صحيح.

اثبات العلاقة العكسية بين القوة والتغير في الزمن؟



الشكل (٦-٣) سقوط بيضة على سطح صلب
وبيضة أخرى تسقط على وسادة ناعمة

ولتوضيح ذلك افترض أن بيضة تسقط على سطح صلب كالطبق مثلا كما في الشكل (٦-٣)، وبيضة أخرى تسقط من نفس الارتفاع على وسادة ناعمة.

كمية التحرك

القوة المؤثرة على
البيضة

الفترة الزمنية
لتلامس البيضة

المقارنة

متساوية

أقل فلا تنكسر

أطول

عندما تسقط على
الوسادة

متساوية

أكبر فتتكسر

أقل

عندما تسقط على
الطبق

$$F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v$$

$$(القوة) F = \frac{m \cdot \Delta v}{\Delta t}$$

$$(الزمن) \Delta t = \frac{m \cdot \Delta v}{F}$$

$$(الكتلة) m = \frac{F \cdot \Delta t}{\Delta v}$$

$$(السرعة) \Delta v = \frac{F \cdot \Delta t}{m}$$

➤ التغير في السرعة = السرعة النهائية - السرعة الابتدائية $\Delta v = v_2 - v_1$

➤ التغير في الزمن = الزمن النهائي - الزمن الابتدائي $\Delta t = t_2 - t_1$

❖ إذا كانت السرعة ثابتة أو منتظمة فإن التغير في كمية التحرك = صفر .

$$\Delta v = v_2 - v_1 = 0 \quad , \quad \Delta p = m \Delta v = m \times 0 = 0$$

وحدة القياس المكافئة (تشتق من القانون)	وحدة القياس	القانون	الرمز	العامل
kg.m/s^2	N	$F = \frac{m \cdot \Delta v}{\Delta t}$	F	القوة
-	s	$\Delta t = \frac{m \cdot \Delta v}{F}$	Δt	الزمن
$\frac{N.s^2}{m}$	Kg	$m = \frac{F \cdot \Delta t}{\Delta v}$	m	الكتلة
$\frac{N.s}{Kg}$	m/s	$\Delta v = \frac{F \cdot \Delta t}{m}$	Δv	السرعة

بعض التطبيقات الحياتية التي توضح العلاقة بين كمية التحرك والدفع

وهناك تطبيقات حياتية كثيرة للعلاقة بين كمية التحرك والدفع، حيث تستخدم العلاقة بين الدفع وكمية التحرك في تصميم أدوات السلامة التي تعمل على التقليل من القوى المؤثرة على جسم الإنسان في أثناء عمليات التصادم منها :

١ - الفرش الهوائية العملاقة



الشكل (٧-٣) الفرش الهوائية

الفرش الهوائية العملاقة كما في الشكل (٧-٣) التي يستخدمها رجال الإطفاء لإنقاذ الأشخاص الذين يرمون أنفسهم من المباني العالية في أثناء الحريق. وذلك لأن الشبك المشدود داخل الفراش الهوائي يزيد زمن التصادم بحيث تتغير كمية تحرك الشخص خلال فترة أطول، الأمر الذي يؤدي إلى تقليل قوة التصادم.

- زيادة زمن التصادم أو التلامس
- تقليل قوة التصادم أو التلامس

٢- الأكياس الهوائية في السيارات



الشكل (٣-٨) الأكياس الهوائية

يوجد داخل السيارات الحديثة ما يسمى بالأكياس الهوائية (air bags) كما هو موضح في الشكل (٣-٨)، تفتح آلياً عند اصطدام السيارة بجسم ما، وبالتالي يقل تأثير الاصطدام على قائد السيارة ؛ حيث تقوم الأكياس الهوائية بزيادة زمن التلامس، وبالتالي يقل تأثير قوة الدفع، ومن ثم يقل احتمال إصابة قائد السيارة بأذى.

- زيادة زمن التصادم أو التلامس
- تقليل قوة التصادم أو التلامس

٣- الحواجز على جانبي الطريق

وجود حواجز مغطاة بطبقة من الإسفنج على جانبي الطرقات، كما هو موضح في الشكل (٣-٩).



الشكل (٣-٩) حواجز معدنية مغطاة بطبقة من الإسفنج

- زيادة زمن التصادم أو التلامس
- تقليل قوة التصادم أو التلامس

٤- حزام الأمان في المركبات



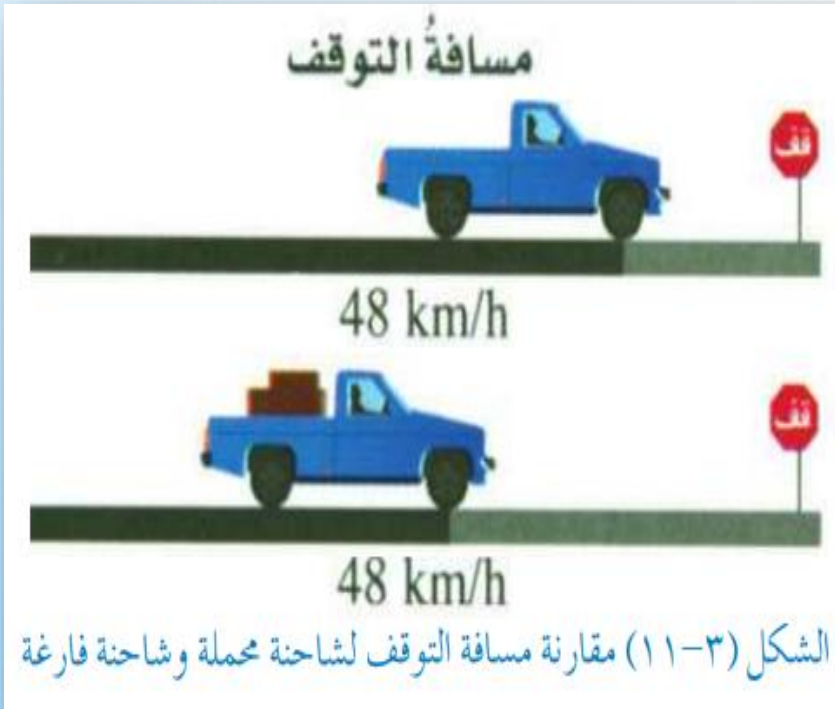
الشكل (٣-١٠) حزام الأمان

حزام الأمان في المركبات، كما هو موضح في الشكل (٣-١٠) ضروري لحماية الركاب من القوى الناتجة من التصادم، حيث تساهم أحزمة الأمان في مضاعفة الفترة الزمنية اللازمة لتوقف الجسم، الأمر الذي يؤدي إلى تقليل القوة المؤثرة عليه، وبالتالي تمنع أحزمة الأمان الركاب من الاصطدام بالجزء الداخلي لهيكل السيارة، وأيضاً تمنع الجسم من السقوط خارج السيارة.

- زيادة زمن التصادم أو التلامس
- تقليل قوة التصادم أو التلامس

٥- مسافات التوقف الآمنة للسيارات والشاحنات المركبات

يستخدم مهندسو سلامة الطرقات العلاقة بين كمية التحرك والدفع لتحديد مسافات التوقف الآمنة للسيارات والشاحنات (المسافة التي يقطعها الجسم خلال زمن معين حتى يتوقف)،



- ❖ كمية تحرك الشاحنة المحملة تكون **ضعف** كمية تحرك الشاحنة الفارغة .
- ❖ زمن توقف الشاحنة المحملة يكون **ضعف** زمن توقف الشاحنة الفارغة . ($\Delta p = F \cdot \Delta t$)
- ❖ مسافة توقف الشاحنة المحملة تكون **ضعف** مسافة توقف الشاحنة الفارغة .

• **مثال (١) :** ما قيمة الدفع الناتج عن عربة صغيرة عندما يكون متوسط القوة المؤثرة عليها 40 N خلال 3 s ؟

المعطيات :

✓ الحل : $\text{Impulse} = F \cdot \Delta t$

$$F = 40 \text{ N} , t = 3 \text{ s}$$

$$= 40 \times 3$$

المطلوب : $\text{Impulse} = ?$

$$= 120 \text{ N.s}$$

• **تمرين (١) :** ركل لاعب كرة قدم ساكنة وأثر عليها بقوة مقدارها 80 N ، فأصبح الدفع الناتج 6 N.s ، احسب زمن تأثير القوة .

✓ الحل :

المعطيات :

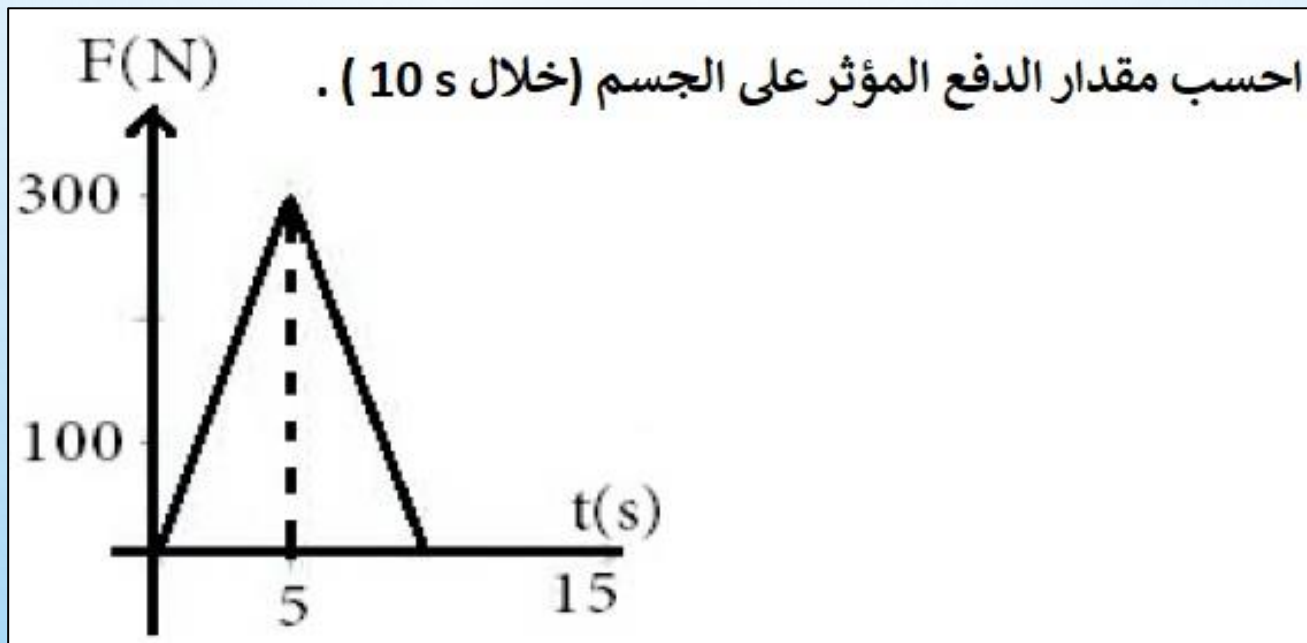
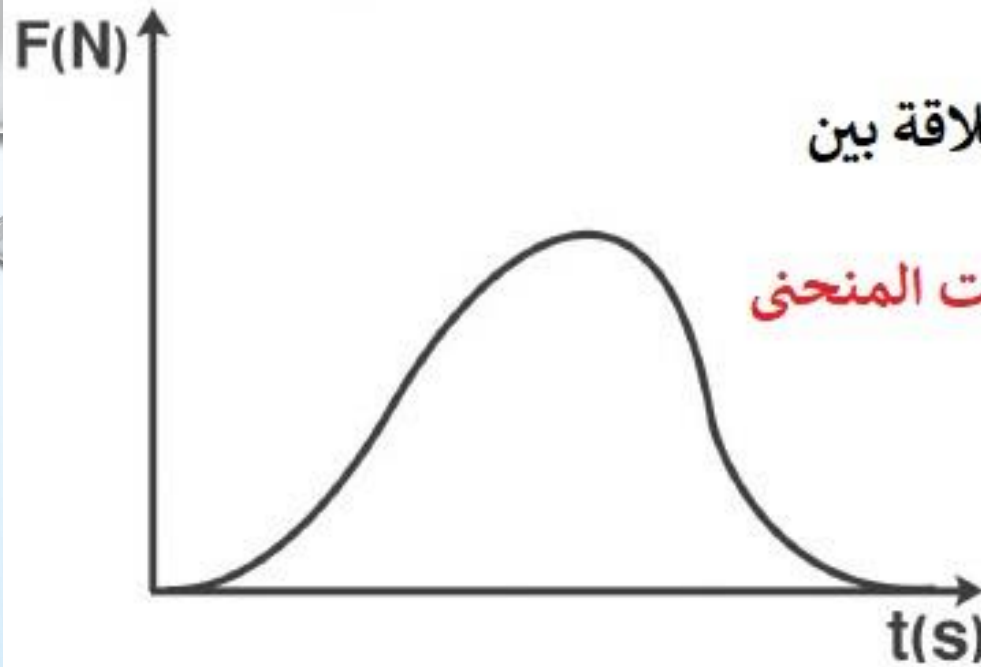
$$\Delta t = \text{Impulse} / F$$

$$F = 80 \text{ N} , \text{Impulse} = 6 \text{ N.S}$$

$$= 6 / 80$$

المطلوب : $t = ?$

$$= 0.075 \text{ s}$$



مثال

• مثال (٢) : شاحنة كتلتها 2000 kg تتحرك بسرعة 100 km/h ،
احسب القوة اللازمة لإيقافها خلال 10 ثواني .

✓ المعطيات :

$$m = 2000 \text{ kg} , \quad \Delta v = 100 \text{ km/h} \times 1000/3600 = 27.8 \text{ m/s}$$

$$\Delta t = 10 \text{ s} , \quad F = ?$$

✓ الحل :

$$F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v$$

$$F = m \cdot \Delta v / \Delta t$$

$$F = 2000 \times 27.8 / 10$$

$$F = 5560 \text{ N}$$

• تمرين (٢) : اصطدم جسم كتلته 0.045 kg بجدار ، فآثر عليه بقوة مقدارها 3600 N . فإذا كان زمن التلامس بين الجسم والجدار يساوي 0.001 s ، احسب سرعة الجسم بوحدة **km/h** .

✓ المعطيات :

$$m = 0.045 \text{ kg} , F = 3600 \text{ N} , \Delta t = 0.001 \text{ s} , \Delta v = ?$$

✓ الحل :

$$F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v$$

$$\Delta v = F \cdot \Delta t / m$$

$$\Delta v = 3600 \times 0.001 / 0.045$$

$$\Delta v = 80 \text{ m/s}$$

$$\Delta v = 80 \text{ m/s} \times 3600/1000 = 288 \text{ km/h}$$

تمرين

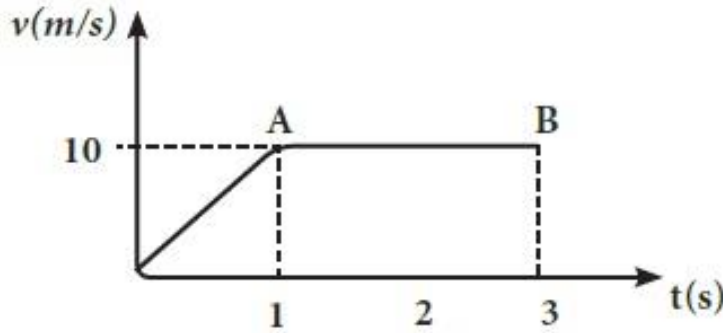
7- كرة كتلتها (0.85 Kg) وتسير بسرعة (2 m/s)، قام لاعب بركلها بقوة في نفس اتجاه حركتها فأصبحت سرعتها (12 m/s)، فإن مقدار الدفع بوحدة (N.s) يساوي:

8.5 ☐

1.7 ☐

11.9 ☐

10.2 ☐



8- يوضح المنحنى المقابل العلاقة بين السرعة والزمن لدراجة نارية كتلتها (250 Kg)، التغير في كمية التحرك للدراجة خلال الفترة (AB) بوحدة (kg.m/s) يساوي:

20 ☐

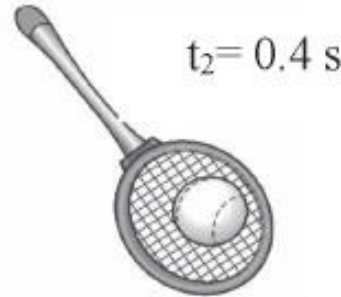
صفر ☐

2500 ☐

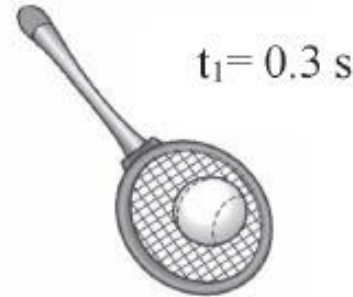
720 ☐

تمرين

15- توضّح الأشكال (1) و (2) حالتين لزمان التلامس لاصطدام كرة تنس كتلتها (50 g) بمضرب كرة تنس.



الشكل (2)



الشكل (1)

أي البدائل الآتية صحيحة حول سرعة ارتداد الكرة وقوة الدفع المؤثرة على الكرة؟

سرعة ارتداد الكرة	قوة الدفع المؤثرة على الكرة
$2 < 1$	$2 > 1$
$2 > 1$	$2 < 1$
$2 > 1$	$2 > 1$
$2 < 1$	$2 < 1$

☐
☐
☐
☐

تمرين

(19) ما المصطلح العلمي الدال على: "محاولة إيقاف سيارة مسرعة خلال فترة زمنية محددة"؟

☐ السرعة

☐ الدفع

☐ القوة

☐ كمية التحرك

(20) يقود طفل كتلته (21kg) دراجة كتلتها (5.9 kg) بسرعة (4.5m/s) ، فإن كمية التحرك لهما بوحدة (N.s) تساوي ؟

☐ 121.05

☐ 94.50

☐ 67.95

☐ 26.55

(21) ما المصطلح الذي يُعبّر عن حاصل ضرب الكتلة في معدل تغيّر السرعة؟

☐ الشغل

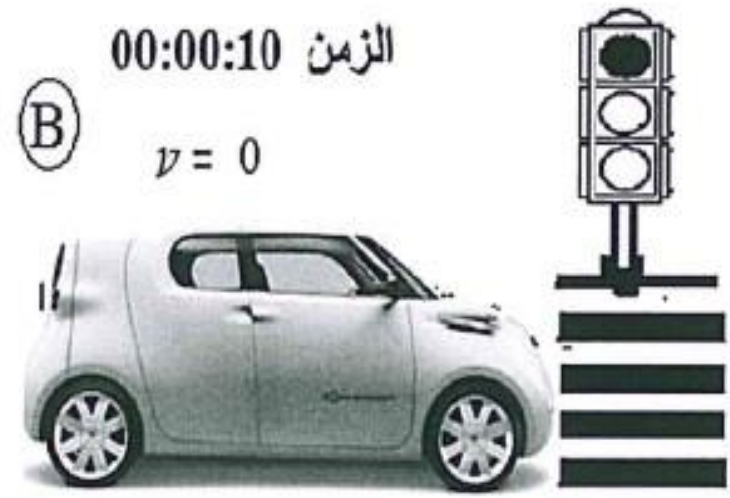
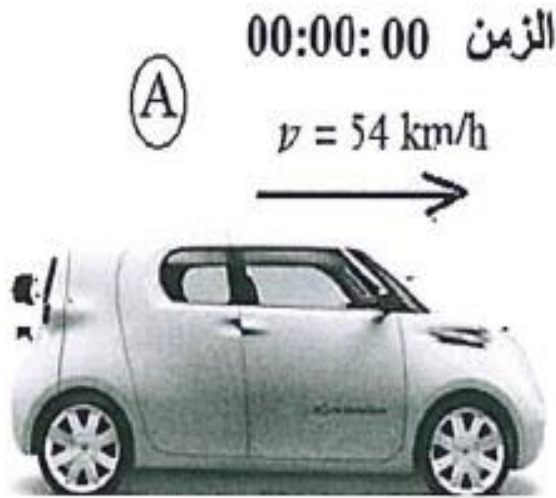
☐ القوة

☐ الدفع

☐ كمية التحرك

تمرين

6 - من خلال الشكل المقابل احسب القوة المستخدمة لتوقف السيارة إذا علمت أن كتلتها (1200 kg).



$$54 \text{ km/h} \Rightarrow 54 \times \frac{1000}{3600} = 15 \text{ m/s}$$

$$F \cdot \Delta t = m \Delta v$$

$$F(10) = (1200)(0 - 15)$$

$$F(10) = -18000$$

$$F = \frac{-18000}{10} = -1800 \text{ N}$$

تمارين

8- اصطدمت سيارة كتلتها (1500 kg) بعمود إنارة، بسرعة (22 m/s) وبقوة قدرها ،

(132×10³ N) فوصلت إلى السكون في مسافة قدرها (2.5 m) .

أ- اذكر العوامل التي تعتمد عليها قوة الدفع.

ب- احسب التغير في كمية تحرك السيارة.

ج- ما زمن تأثير السيارة على عمود الإنارة؟

د- إذا تحركت السيارة بسرعة (v) ووجد أن التغير في كمية تحركها يساوي صفر

ذلك؟

<p>ا</p> <p>- التغير في كمية التحرك أو التغير في سرعة الجسم - زمن التأثير</p>	
<p>ب</p> <p>$\Delta P = mv' - mv$</p> <p>or $\Delta p = m\Delta v$</p> <p>$\Delta P = m(v' - v)$</p> <p>$\Delta P = 1500(0 - 22)$</p> <p>$\Delta P = -33000 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ or $-33 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$</p> <p>يحاسب الطالب على الاشارة السالبة</p>	
<p>ج</p> <p>$\Delta t = \frac{\Delta P}{F}$</p> <p>$\Delta t = \frac{33000}{132 \times 10^3}$</p> <p>$\Delta t = 0.25 \text{ s}$</p> <p>حل آخر</p> <p>$\frac{\Delta v}{t} \cdot m = F$</p> <p>$\frac{1500 \times 22}{t} = 132 \times 10^3$</p> <p>$t = 0.25$</p>	
<p>د</p> <p>معنى ذلك أن سرعة السيارة ثابتة أو غير متغيرة أو التغير في السرعة صفر أو السرعة منتظمة</p>	

تمارين

12- يمارس خالد رياضة رمي السهام بالقوس، فإذا أثر بقوة شد القوس على سهم كتلته (0.3 kg) لينطلق بسرعة (50 m/s) احسب ما يأتي:

أ. قيمة الدفع الذي تلقاه السهم.

$$\text{impulse} = m\Delta v$$

$$0.3 \times 50 = 15 \text{ N.s}$$

أ

ب. قيمة الدفع اللازم لمضاعفة سرعة السهم.

$$v_2 = 2 v_1$$

$$= 2 \times 50 = 100 \text{ m/s}$$

$$\text{impulse} = m\Delta v$$

$$= 0.3 \times 100 = 30 \text{ N.s}$$

OR

$$\frac{\text{impulse 1}}{\text{impulse 2}} = \frac{v_1}{v_2}$$

$$\frac{\text{impulse 1}}{\text{impulse 2}} = \frac{v_1}{2v_1}$$

$$\text{impulse 1} = 2 \text{ impulse 2}$$

$$\text{impulse 2} = 2 \times 15 = 30 \text{ N.s}$$

ب

أختبر فهمك ٤ صفحة ٨٠

اختبر فهمك (٤):



قارن بين مقدار القوة اللازمة لإيقاف سائق متحرك خلال 0.75 s بواسطة كيس هوائي ومقدار القوة

اللازمة لإيقاف السائق نفسه الذي يسير بالسرعة نفسها خلال 0.025 s بواسطة مقود السيارة؟



نهاية الدرس

أشكركم على المتابعة
، وأرجو لكم التوفيق
والنجاح