مدارس الكلية العلمية الإسلامية

الفيزياء

الصف التاسع

أوراق عمل الوحدة الثانية

القوى والحركة

اسم الطالب :.....

الشعبة : .....

مدارس الكلية العلمية الاسلامية جبل عمان / الجبيهة	ورقة عمل رقم (2) المبحث : الفيزياء الصـف: التاسع	
اسم الطالب :	الوحدة الثانية : القوى والحركة	الشعبة : ( )
اليوم/ التاريخ : / / 2025	الدرس: قوانين نيوتن في الحركة	

النتاجات التعليمية المتوقعة :

يتوقع من الطالب بعد تنفيذ ورقة العمل هذه، أن يكون قادراً على أن:

- ✓ **يوضح المفاهيم الواردة بالدرس : القوة \ السرعة \ التسارع**
- ✓ **يطبق على قوانين نيوتن بالحركة**
- ✓ **يفسر ظواهر حياتية حسب قوانين نيوتن في الحركة**

أولًا :القــوة

❖ **القوة :** مؤثر قد يُغيّر حالة الجسم الحركيّة أو شكله أو كليهما.

توضيح: عندما أدفع جسمًا أو أسحبه فقد أُحرّكه إن كان ساكنًا وقد أوقفه إن كان متحركًا.

❖ **خصائص القوة:**

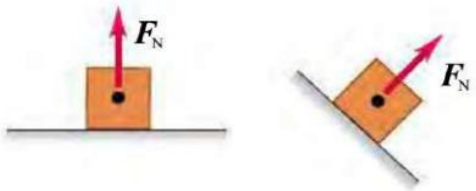
1. كمية متجهة : يُعبّر عنها بالمقدار والاتجاه (لا تكتفي بالمقدار)
2. تقاس بوحدة نيوتن (N)
3. رمزها (F)
4. يعبرعنها برسم سهم طوله يعبر عن مقدار القوة (اي كلما كان السهم أطول كانت القوة اكبر) أمّا رأس السهم فيشير الى اتجاه تأثير القوة

❖ **تصنف القوى الى :**

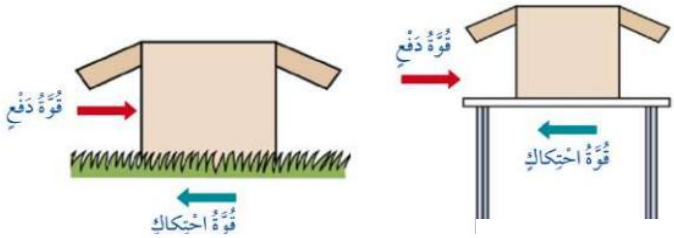
1 – **قوى التلامس :** وهي القوى التي تتطلب تلامساً مباشراً بين الأجسام ، **مثل**:
قوة الدفع، قوة السحب، قوة الاحتكاك (f) ، القوة العمودية (F_N)

2 – **قوى التأثير عن بعد :** وهي قوى تنشأ بين الأجسام دون الحاجة لوجود تلامس مباشر بينها ، **مثل** :
قوة الجاذبية (F_g)، القوة المغناطيسية (F_B)، القوة الكهربائية (F_E)

■ **القوة العمودية:** قوة تنشأ بين الجسم والسطح الذي يوضع عليه وتكون دائما عمودية على سطح التلامس.



■ **قوة الاحتكاك:** القوة التي تنشأ بين السطوح المتلامسة فتمنع انزلاق بعضها فوق بعض بسهولة وتكون دائما عكس اتجاه حركة الجسم.



■ **قوة الشد:** هي قوة سحب تؤثر في جسم بواسطة حبل أو سلك أو خيط.

■ **القوة الكهربائية:** القوة التي تنشأ بين الأجسام المشحونة.

■ **قوة الجاذبية الأرضية:** قوة تؤثر في الجسم لتسحبه نحو مركز الكوكب.

سؤال: صنّف القوى الآتية الى قوى تلامس وقوى تأثير عن بعد :

(قوة الشد، القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة ، قوة جذب المغناطيس للمسمار)

قوى تلامس	قوى تأثير عن بعد

سؤال: كتاب موضوع على سطح طاولة أفقي، كما في الشكل المجاور، اذكر اسم القوى المؤثرة في الكتاب، وعبّر عنها برسم سهم مناسب يعبر عن مقدارها واتجاهها.

السرعة الثابتة (المنتظمة): الحركة بخط مستقيم، على أن يقطع الجسم إزاحات متساوية في أزمنة متساوية ، ويرمز لها بالرمز $(\boldsymbol{v})$.

تعطى السرعة الثابتة بالعلاقة :

$$\boldsymbol{v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}}$$

حيث:

$\boldsymbol{v}$: السرعة الثابتة $(\boldsymbol{m/s})$

Δx : الازاحة $(\boldsymbol{m})$

Δt: الزمن $(\boldsymbol{s})$

x_f: الموقع النهائي $(\boldsymbol{m})$

x_i: الموقع الابتدائي $(\boldsymbol{m})$

أتدرَّب وأحُلُّ المسائل

سؤال(1): اشتق وحدة قياس السرعة حسب النظام الدولي للوحدات.

.....

.....

.....

سؤال(2): قطع ماهر بسيارته إزاحة مقدارها $(300\ m)$ نحو الجنوب خلال مدة زمنية مقدارها $(100\ s)$، أجد سرعة السيارة؟

.....

.....

.....

سؤال(3): تتحرك سيارة بسرعة ثابتة مقدارها $(80\ km/h)$ فتقطع إزاحة مقدارها $(40\ km)$ أجد المدة الزمنية المستغرقة لذلك بوحدة ساعة (h) ومن ثم بوحدة ثانية (s) ؟

.....

.....

.....

.....

✓ **أتحقّقُ:** عندَما يتحرّكُ جسمٌ بسرعةٍ ثابتةٍ مقدارُها (10 m/s)، فما الإزاحـةُ التـي يقطعُها في (5 s)؟

.....

.....

.....

تمرينٌ

يُبيّنُ الجدولُ الآتي التغيُّرَ في الموقعِ لجسمينِ (A,B) خلالَ مدّةٍ منَ الزمنِ.

أُحدّدُ لكلِّ جسمٍ ، هلْ يتحرّكُ بسرعةٍ ثابتةٍ أم متغيّرةٍ؟ موضِّحًا كيفَ توصّلْتُ إلى الإجابةِ.

الزمنُ (s)	موقعُ (A) (m)	موقعُ (B) (m)
0	0	0
5	6	3
10	12	7
15	18	19

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تمرينٌ

تقطعُ سيارةٌ (20 km) خلالَ (30 min). أحسُبُ سرعةَ السيارةِ بوحدةِ (km/h).

.....

.....

.....

.....

التسارع الثابت: الحركة بخط مستقيم بسرعة متغيرة، على أن يكون التغير في السرعة بالمقدار نفسه في كل ثانية، ويرمز لها بالرمز (a).

يعطى التسارع بالعلاقة :

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

حيث:

a : التسارع (m/s^2)

Δv : التغير في السرعة (m/s)

Δt: الزمن (s)

v_f: السرعة النهائية (m/s)

v_i: السرعة الابتدائية (m/s)

أتدرّب وأحُلُّ المسائل

سؤال (4) : اشتق وحدة قياس التسارع حسب النظام الدولي للوحدات .

.....

.....

.....

سؤال (5): يبدأ قطار حركته من السكون بتسارع ثابت في خط مستقيم باتجاه محور $(+x)$، فتزداد سرعته لتصبح $(18\ m/s)$ خلال زمن مقداره $(12\ s)$، احسب تسارع القطار.

.....

.....

.....

سؤال (6): سيارة سباق تتحرك بخط مستقيم باتجاه محور $(+x)$، تتناقص سرعتها من $(20\ m/s)$ إلى أن توقفت خلال مدة زمنية مقدارها $(3\ s)$، احسب تسارع السيارة.

.....

.....

.....

أفكّر: أوضّحُ الفرقَ بينَ الحركةِ بسرعةٍ ثابتةٍ والحركةِ بتسارعٍ ثابتٍ.

.....

.....

.....

المثالُ 1

يبدأُ قطارٌ حركتَه منَ السكونِ بتسارعٍ ثابتٍ في خطٍّ مستقيمٍ باتجاهِ محورِ $(+x)$، فتزدادُ سرعتُه لتصبحَ $(20\ \text{m/s})$ بعدَ مرورِ $(16\ \text{s})$، أحسُبُ تسارُعَ القطارِ.

.....

.....

.....

المثالُ 2

سيارةُ سباقٍ تتحركُ بخطٍّ مستقيمٍ باتجاهِ محورِ $(+x)$، تتناقصُ سرعتُها من $(45\ \text{m/s})$ إلى $(0\ \text{m/s})$ خلالَ $(3\ \text{s})$. أحسُبُ تسارُعَ السيارةِ.

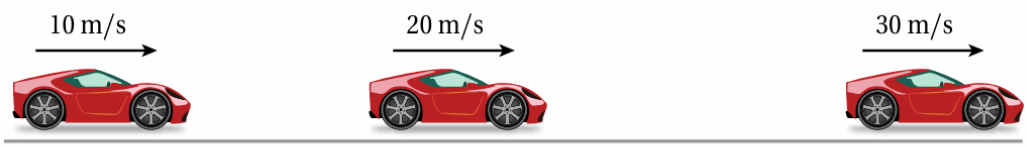
.....

.....

.....

سؤال (7): أتأمل الشكل، أُحدّد في أي الحالتين تكون القوة المحصلة المؤثرة في السيارة صفرًا ؟

(أ) سرعةٌ ثابتةٌ.



(ب) تسارعٌ ثابتٌ.

.....

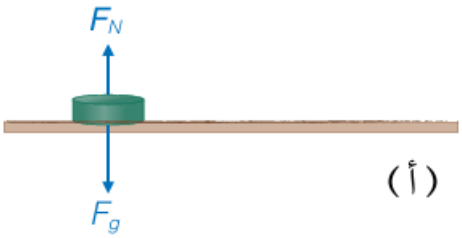
.....

.....

ثانيًا : قوانين نيوتن في الحركة

تؤثر القوى في الاجسام بطرائق مختلفة ، ولفهم هذا الاثر ووصف الحالة الحركية للاجسام ندرس قوانين نيوتن

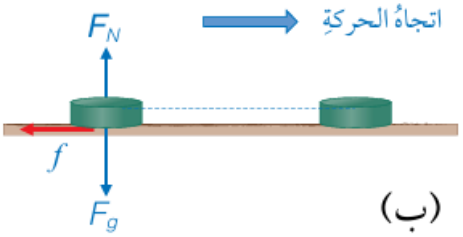
القانون الأول لنيوتن في الحركة



(أ)

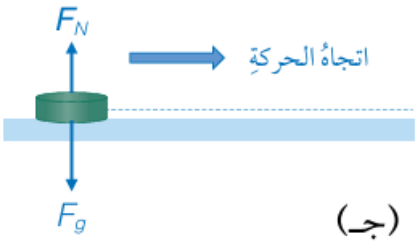
ملاحظات على الشكل :

1) الشكل (أ) يمثل قرص تؤثر عليه قوتين ، هما : القوة العمودية (F_N) واتجاهها للأعلى ، والوزن واتجاهه الى الأسفل (F_g)، وبما أن القرص ساكن فان محصلة القوتين تساوي **صفر** .



(ب)

2) الشكل (**ب**) يمثل قرص تم دفعه بقوة خارجية ، سوف يتحرك القرص لليمين وتقل سرعته بسبب قوة الاحتكاك الى أن يتوقف .



(جـ)

3) الشكل (**ج**) يمثل قرص تم دفعه بقوة خارجية على أرض ملساء، لذلك سوف يبقى يتحرك بخط مستقيم وسرعة ثابتة، دون توقف .

❖ **استـنـتـاجـات:**

- القوة المحصلة المؤثرة في الجسم **الساكن** ، أو الجسم **المتحرك بسرعة ثابتة** تساوي صفرًا.
- الجسم **عاجز** عن تغيير حالته الحركية من تلقاء نفسه، فالجسم الساكن يبقى ساكن والجسم المتحرك بسرعة ثابتة وبخط مستقيم يبقى متحرك إلا **اذا** أثرت عليه قوة خارجية .

نص القانون الأول لنيوتن:

" الجسم يحافظ على حالته الحركية من حيث السكون أو الحركة في خط مستقيم وبسرعة ثابتة، ما لم تؤثر فيه قوة خارجية محصلة تغير من حالته الحركية ".

اتحقق/ صفحة (50) من الكتاب:

ما المقصود بالقول أنّ الجسم عاجز عن تغيير حالته الحركية ؟

الاجابة: أي أنّ الجسم يبقى على حالته الحركية من حيث السكون أو الحركة بخط مستقيم وبسرعة ثابتة ما لم تؤثر به قوة خارجية.

Book/ (مراجعة الوحدة)

أضعُ دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكل جملة مما يأتي:

2. يُبيّنُ الشكلُ طائرةً تتحركُ على مدرجِ المطارِ قبلَ إقلاعِها، فإذا كانتِ القوّةُ المحصّلةُ للقوّتينِ المُبيَّنتينِ على الشكلِ تساوي صفرًا، فإنَّ سرعةَ الطائرةِ:

أ .تزدادُ بانتظامٍ. ب . تتناقصُ بانتظامٍ.

جـ. صفرٌ. د . ثابتةٌ.

Book/ (مراجعة الوحدة)

2. **أُحلّلُ:** يُبيّنُ الشكلُ المجاورُ مصباحًا معلّقًا في سقفِ الغرفةِ:

أ . ما الحالةُ الحركيّةُ للمصباحِ؟

ب . تؤثّرُ في المصباحِ قوّةُ الجاذبيّةِ الأرضيّةِ (الوزن)، فلماذا لا يسقطُ المصباحُ نحوَ الأرضِ ؟

جـ. ما مقدارُ القوّةِ المحصّلةِ المؤثّرةِ في المصباحِ؟

.....

.....

.....

القانون الثاني لنيوتن في الحركة

نص القانون الثاني لنيوتن:

"يتناسب تسارع الجسم طردياً مع القوة المحصلة المؤثرة فيه".

ويعبر عنه بالعلاقة : $\sum \boldsymbol{F} = \boldsymbol{m}\,\boldsymbol{a}$

حيث: $\sum F$: القوة المحصلة (N) ، m : الكتلة (kg) ، a : التسارع (m/s^2)

ملاحظات هامة:

1. $\sum F$ تمثل محصلة القوى ، حيث اذا كانت القوى **بنفس** الاتجاه **تُجمع** ، واذا كانت **عكس** الاتجاه **تطرح** .
2. تتناسب محصلة القوة $\sum F$ **طرديًا** مع التسارع ، ويتناسب التسارع (a) **عكسيًا** مع الكتلة.

أتدرَّب وأحُلُّ المسائل

سؤال (1) : احسب القوة المحصلة اللازمة كي يكتسب جسم كتلته ($7\ kg$) تسارعاً ثابتاً مقداره ($1.5\ m/s^2$) .

.....

.....

سؤال (2) : أثرت قوة مقدارها ($100\ N$) على عربة كتلتها ($5\ kg$) ، احسب تسارع العربة .

.....

.....

.....

سؤال (3): انطلقت عربة كتلتها (5 kg) من السكون وخلال (4 s) أصبحت سرعتها (8m/s)، اذا تم اهمال قوة الاحتكاك، احسب :

1. تسارع العربة . **2. القوة المحصلة المؤثرة في العربة .**

.....

.....

.....

سؤال (4): أثرت قوة محصلة مقدارها ($60\ N$) في جسم كتلته ($12\ kg$) فحركته من السكون بتسارع ثابت، احسب:

1. تسارع الجسم.

2. سرعة الجسم بعد مرور ($8\ s$) من بدء الحركة.

.....

.....

.....

.....

.....

Book/ (مراجعة الوحدة)

3. **أستخدمُ المتغيّراتِ:** أثّرتْ قوّةُ محصّلةٍ مقدارُها (50 N) في جسمٍ كتلتُه (10 kg) فحرَّكتْهُ منَ السكونِ بتسارعٍ ثابتٍ.أحسُبُ:

أ . تسارعَ الجسمِ.

ب . سرعةَ الجسمِ بعدَ مرورِ (10 s) منْ بَدْءِ الحركةِ.

.....

.....

.....

Book/ (مراجعة الوحدة)

4. **أحسُبُ:** تتحرّكُ سيارةُ سباقٍ بتسارعٍ ثابتٍ فتزدادُ سرعتُها من (100 km/h) إلى (150 km/h) خلالَ (5 s). أحسبُ تسارعَ السيارةِ بوحدةِ (m/s^2).

.....

.....

.....

Book/ (مراجعة الوحدة)

أضعُ دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكل جملة مما يأتي:

1. بحسبِ القانونِ الثاني لنيوتن، فإنَّ مقدارَ تسارعِ الجسمِ:

أ .لا يتغيّرُ بتغيُّرِ القوةِ المحصّلةِ المؤثّرةِ فيهِ. ب . لا يتغيّرُ بتغيُّرِ كتلةِ الجسمِ.

جـ.يقلُّ بزيادةِ كتلةِ الجسمِ معَ ثباتِ القوّةِ المحصّلةِ. د . يقلُّ بزيادةِ القوّةِ المحصّلةِ المؤثِّرةِ فيهِ.

5. تؤثّرُ قوّةٌ محصّلةٌ (F) في الجسمِ (m_1) فتحرّكُه بتسارعٍ ثابتٍ، إذا أثّرتْ قوّةٌ محصّلةٌ ($2F$) في الجسمِ (m_2) فتحرَّكَ بالتسارعِ نفسِه، فإنَّ العلاقةَ التي تربطُ كتلةَ الجسمينِ بعضِهما ببعضٍ، هي:

أ . $m_1 = m_2$ ب . $m_1 = 2m_2$

جـ. $m_1 = 4m_2$ د . $m_1 = \frac{m_2}{2}$

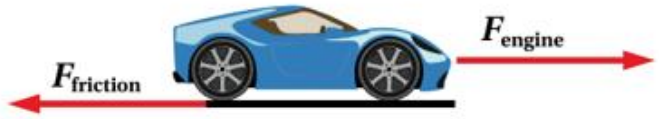
.....

.....

.....

.....

6. أستخدمُ المتغيّراتِ: سيارةٌ تتحركُ على طريقٍ أفقيٍّ، ويُبيّنُ الشكلُ القوى المؤثّرةُ فيها بالاتجاهِ الأفقيِّ وهي (F_{engine}) قوّةُ المحرّكِ، و ($F_{friction}$) قوى احتكاك. علمًا أنَّ كتلةَ السيارةِ والسائقِ (1400 kg).



أ . عندَما تتحركُ السيارةُ بسرعةٍ ثابتةٍ، وإذا كانَ مقدارُ ($F_{engine} = 2000N$)، فما مقدارُ كلٍّ من:
قوةِ الاحتكاكِ ($F_{friction}$) والقوّةِ المحصّلةِ المؤثّرةِ في السيارةِ؟

ب . أحسُبُ تسارعَ السيارةِ إذا زادتْ قوّةُ المحرّكِ لتصبحَ (3000 N)، بافتراضِ أنَّ ($F_{friction}$) المؤثّرةَ فيها لم تتغيّرْ.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

القانون الثالث لنيوتن في الحركة

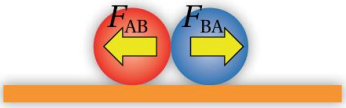
نص قانون نيوتن الثالث:

اذا تفاعل جسمان (A, B) فان القوة التي يؤثر بها الجسم (A) في الجسم (B) تساوي القوة التي أثر بها الجسم (B) في الجسم (A) وتعاكسها في الاتجاه .

$$\boldsymbol{F_{AB} = -F_{BA}}$$

ملاحظات :

(أ)



(ب)

- ✓ لحظة تصادم الكرتين في الشكل، فإنّ كل منهما تؤثر في الأخرى بقوة دفع مساوية في المقدار ومعاكسة في الاتجاه، تسمى إحدى القوتين الدفع وتسمى القوة الأخرى رد الفعل.
- ✓ قوة الفعل ورد الفعل متساويتان في المقدار ومن النوع نفسه .
- ✓ تنشأ قوة الفعل ورد الفعل في نفس اللحظة ، وتؤثران في جسمين مختلفين .

اتحقق صفحة (50) من الكتاب:

أذكر الشروط التي يجب أن تتحقق في قوتي الفعل و رد الفعل .

الاجابة: 1. تؤثر القوتان على جسمين مختلفين

2. تؤثر القوتان في اتجاهين متعاكسين.

3. للقوتين المقدار نفسه.

4. تؤثر القوتان خلال الفترة الزمنية نفسها.

أفكّر: في أثناءِ سقوطِ كرةٍ نحوَ الأرضِ، تؤثرُ الأرضُ في الكرةِ بقوةِ جذبٍ نحوَ الأسفلِ وهي الوزنُ. فإذا عدَدْنا أنَّ الوزنَ هو قوةُ فعلٍ، فما ردُّ الفعلِ لهذهِ القوةِ ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Book/ (مراجعة الوحدة)

أضعُ دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكل جملة مما يأتي:

3. تتحرّكُ سيارةٌ وشاحنةٌ باتجاهينِ متعاكسينِ، على نحوِ ما هو مُبيَّنٌ في الشكلِ. فأيُّهما تتأثّرُ لحظةَ تصادُمِهما، بقوّةٍ أكبرَ؟

أ . الشاحنةُ؛ لأنَّ الجسمَ الأكبرَ كتلةً يتأثّرُ بقوّةٍ أكبرَ.

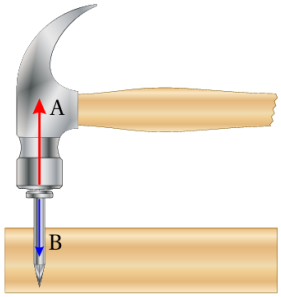
ب . السيارةُ؛ لأنَّ الجسمَ الأقلَّ كتلةً يتأثّرُ بقوّةٍ أكبرَ.

جـ. كلتاهُما تتأثّرُ بمقدارِ القوّةِ نفسِه.

د . يعتمدُ مقدارُ القوّةِ على مقدارِ السرعةِ، فالجسمُ الأسرعُ سيتأثّرُ بقوّةٍ أكبرَ.

Book/ (مراجعة الوحدة)

5. **أصفُ** زوجَ القوى (A ، B) المُتبادَلَ بينَ المِطرقةِ والمسمارِ، بالاستعانةِ بالشكلِ المجاورِ.



.....

.....