الفصل الرابع // قوانين نيوتن

* القوة / كمية فيزيائية متجهة تعبر عن مؤثر خارجي قد يعمل على تغيير حالة الجسم الحركية .

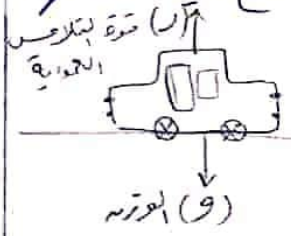
تقاس القوة بوحدة نيوتن أو كغم م/ث² .

أنواع القوى

1 قوة الوزن (و) هي مقدار القوة التي تؤثر بها الأرض في الأجسام فتسحبها نحو الأرض

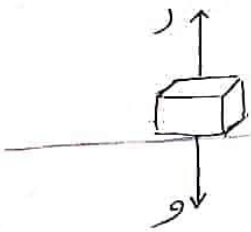
- قانون الوزن ← و = ك × جـ (الجاذبية الأرضية (جـ) = ١٠ م/ث²)
- تقاس قوة الوزن بـ الميزان النابضي
- يعتمد الوزن على كتلة الجسم ، تساوي الجاذبية الأرضية .
- علل / يختلف الوزن من كوكب لآخر ؟ بسبب اختلاف تساوي الجاذبية الأرضية من كوكب لآخر .

2 قوة التلامس العمودية (ر) هي القوة العمودية التي يؤثر بها السطح على جسم موضوع عليه عند تلامسهما .



ملاحظات
- تكون دائماً عمودية على السطح
- تكون مساوية للوزن في المقدار على السطوح الأفقية (و = ر)

سؤال في الشكل المجاور جسم كتلته ٣ كغم أوجد /



وزنه = و = ك × جـ

= ٣ × ١٠ = ٣٠ نيوتن لأسفل

قوة التلامس العمودية =

ر = و = ٣٠ نيوتن لأعلى (لأن السطح أفقي و = ر)

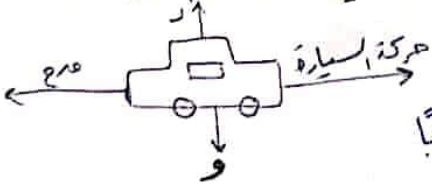
3 قوة الاحتكاك (ق ح) هي المقاومة التي يبديها الجسم لتغيير حالته بفعل أي قوة خارجية .

ملاحظة تكون قوة الاحتكاك عكس اتجاه الحركة دائماً

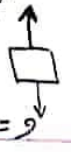
مثال / عند محاولة تحريك جسم ما على الأرض (صندوق مثلاً) تجد صعوبة في تحريكه بسبب قوة الاحتكاك التي تنشأ عند وجود نتوءات على سطحي الجسمين المتلامسين فتتداخل النتوءات .

4 قوة الشد في الحبال والخيوط

تنشأ قوة الشد في حبل ما نتيجة التأثير عليه بقوة ويكون الشد خارجاً من الجسم وباتجاه الحبل .



اختبار :- جسم كتلته ك تؤثر عليه قوة شد لأعلى بمقدار ثلاثة أمثال وزنه فما مقدار التسارع الذي يتحرك به الجسم (٢جـ ، ٣جـ ، ½ جـ ، جـ)



طريقة الحل / ق = ٣ ك جـ - ك جـ = ٢ ك جـ

ق = ك × ت ← ت = ٢ جـ

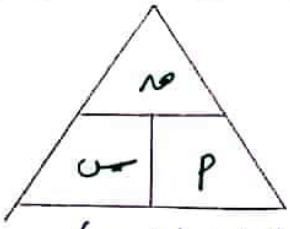
ق١ / ق٢ = ك١ ت١ / ك٢ ت٢

٢ ك جـ / ك ت = ٢٠ / ك ت

٢٠

٥ قوة المرونة للنابض //

اذا علق جسم بنابض وكانت ازاحته (س) عن موضع الاتزان فإن النابض يؤثر عليه بقوة تحاول اعادته الى هذا الموضع وتسمى قوة الاسترجاع (هي قوة تساوي وتعاكس القوة الخارجية المؤثرة على الجسم)



قانون: $ق = -P س$

حيث أن ← الاشارة السالبة تعني عكس اتجاه القوة المؤثرة .

P ← ثابت المرونة للنابض (يختلف عن نابض لآخر وهو ثابت للنابض الواحد) .

س ← مقدار الاستطالة أو الضغط ويقاس بالمتر .

سؤال: أثرت قوة مقدارها ٣٠ نيوتن على نابض فضغطته مسافة ٣٠ متر ، احسب ثابت النابض له بوحدة (نيوتن/م)

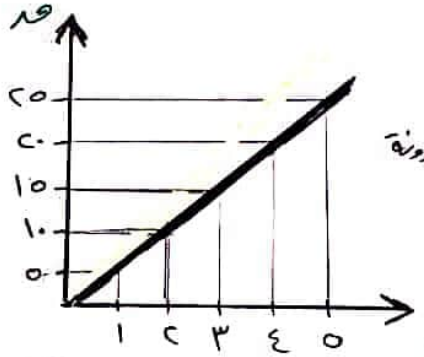
الحل/ $ق = -P س$

$\frac{٣٠}{٠٫٣} = -\frac{P \times ٠٫٣}{٠٫٣}$ ⇐ $P = ١٠٠$ نيوتن/م #

أو عن المثلث ← $P = \frac{ق}{س} = \frac{٣٠}{٠٫٣} = ١٠٠$ نيوتن/م

سؤال: نابض ثابت مرونته ١٠٠ نيوتن/م ، احسب القوة المؤثرة عليه اذا ضغطته مسافة ٣٠ م .

$ق = P س = ١٠٠ \times ٠٫٣ =$ ٣٠ نيوتن



سؤال: من خلال الشكل المقابل احسب ثابت المرونة

الحل/ اذا كان عندنا تمثيل بياني بين القوة والاستطالة فإن الميل = ثابت المرونة

$P = \frac{ق}{س} = \frac{٢٥-١٥}{٥-٣} = \frac{١٠}{٢} =$ ٥ نيوتن/م

سؤال: كتلة سعاد ٦٠ كغم تجلس على كرسي فان ضغط نابض الكرسي بمقدار ٣ سم ، احسب //

١ ثابت المرونة للكرسي

الحل/ $P = \frac{ق}{س} = \frac{٦٠٠}{٠٫٠٣} =$ ٢٠٠٠٠ نيوتن/م

س = ٣ سم ← م

$= \frac{٣}{١٠٠} =$ ٠٫٠٣ م

ق = ك × جـ

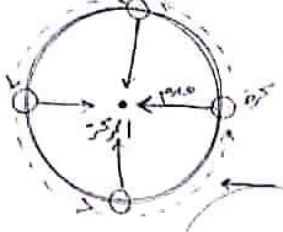
= ٦٠ × ١٠ = ٦٠٠ نيوتن

٢ كم الازاحة التي يضغطها النابض في حال جلست سعاد وهي تحمل ابنها فأصبح مجموع كتلتيهما ٩٠ كغم

الحل/ $س = \frac{ق}{P} = \frac{٩٠٠}{٢٠٠٠٠} =$ ٠٫٠٤٥ م

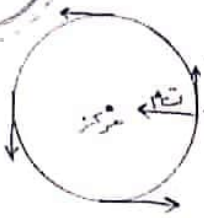
ق = ك × جـ

= ٩٠ × ١٠ = ٩٠٠ نيوتن



** القوة المركزية (ق م) :- هي القوة التي تجعل الجسم يتحرك في مسار دائري .

- اتجاه القوة المركزية باتجاه مركز المسار الدائري .



* التسارع المركزي ت م / تسارع الجسم في الحركة الدائرية المتجهة باتجاه المركز .

ملاحظة السرعة عمودياً دائماً على التسارع المركزي .

:: القوانين ← [١] ت م = ع² / نف [٢] الزمن الدوري (ن) = ٢ π نف / ع [٣] التردد = مقلوب الزمن = ١/ن = ع / ٢ π نف

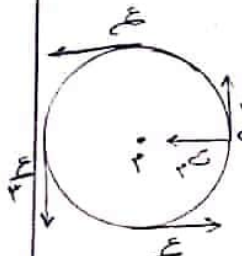
حيث أن ← ت م = تسارع مركزي ، ك = الكتلة
ن = الزمن الدوري ، نف = نصف قطر المسار الدائري ، ع = السرعة

[٤] ق م = ك × ت م = ك × ع² / نف

[٥] السرعة = ٢ π نف / ن

[٦] نف = ع × ن / ٢ π

- الزمن الدوري (ن) / هو الزمن اللازم ليتم الجسم دورة كاملة في مساره الدائري .
- يقاس الزمن الدوري بوحدة ثانية (ث) .
- يقاس التردد بوحدة ١/ث أو الهيرتز .
- تقاس السرعة بوحدة م/ث والتسارع بوحدة م/ث² .
- علل / لماذا سمي التسارع المركزي بهذا الاسم ؟؟
السبب / لأن التسارع يكون باتجاه مركز المسار الدائري .
- التردد / هو عدد الدورات التي يدورها الجسم خلال ثانية واحدة .



* ضع علامة ✓ أو X :-

(✓) يكون اتجاه السرعة المماسية عند أي نقطة في المسار الدائري عمودياً على اتجاه التسارع المركزي

(✓) سرعة الجسم أثناء دورانه في المسار الدائري تكون ثابتة مقداراً ومتغيرة اتجاهاً .

(X) سرعة الجسم أثناء دورانه في المسار الدائري تكون ثابتة مقداراً واتجاهاً (ثابتة مقداراً متغيرة اتجاهاً)

سؤال كرة كتلتها ١٥٠ غم مربوطة بخيط وتدور في مسار دائري نصف قطره ٦٠ سم تصنع ٣٠ دورة في الدقيقة ، احسب تسارعها المركزي ؟؟

ك = ١٥٠ غم
نف = ٦٠ سم
ز = مقلوب التردد = ٦٠ / ٣٠ (لتحول دقيقة الى ثانية)

ع = ٢ π نف / الزمن الدوري = ٢ × ٣,١٤ × ٦٠ / ٦٠/٣٠ = ١,٨٨ م/ث

ت م = ع² / نف = (١,٨٨)² / ٦٠ = ٥,٩ م/ث²

سؤال جسم يدور في مسار دائري قطره ٥٠م بسرعة ١٠م/ث احسب :-

ع = ١٠م/ث
قه = ٥٠م
∴ نقه = ٢٥م

- الزمن الدوري للجسم = ن = ٢ ط نقه / ع

= ٢ × ٣,١٤ × ٢٥ / ١٠ = ١٥,٧ ث

- تردد حركة الجسم = ع / ٢ ط نقه = مقلوب الزمن = ١ / ١٥,٧ = ٠,٠٦ هيرتز

- التسارع المركزي للجسم = تم = ع^٢ / نقه = (١٠)^٢ / ٢٥ = ٤م/ث^٢

سؤال تدور سيارة حول دوار هندسة رام الله الذي نصف قطره ١٥م بسرعة ٣م/ث، احسب //

نقه = ١٥م
ع = ٣م/ث

- التسارع المركزي / تم = ع^٢ / نقه = ٩ / ١٥ = ٠,٦ م/ث^٢

- الزمن الدوري / ن = ٢ ط نقه / ع = ٢ × ٣,١٤ × ١٥ / ٣ = ٣١,٤ ث

سؤال جد الزمن الدوري والتردد لجسم يدور في دائرة نصف قطرها ١٠م وبسرعة خطية ٤م/ث ؟

نقه = ١٠م
ع = ٤م/ث

- الزمن الدوري = ٢ ط نقه / ع = ٢ × ٣,١٤ × ١٠ / ٤ = ١٥,٧ ث

- التردد = مقلوب الزمن الدوري = ١ / ١٥,٧ = ٠,٠٦ هيرتز

سؤال يدور القمر في مدار دائري حول الأرض نصف قطره ٣٨٤٠٠٠٠٠٠ م في زمن قدره ٢٧,٣ يوم، جد التسارع المركزي للقمر باتجاه الأرض .

نقه = ٣٨٤٠٠٠٠٠٠ م
ن = ٢٧,٣ × ٢٤ × ٦٠ × ٦٠ ث
= ٢٣٥٨٧٢٠ ث

ع = ٢ ط نقه / ن = ٢ × ٣,١٤ × ٣٨٤٠٠٠٠٠٠ / ٢٣٥٨٧٢٠ = ١٠٢٢,٤ م/ث^٢

**** اختار الإجابة الصحيحة :-**

١- ما هي العبارة الصحيحة التي تعبر عن السرعة المماسية في الحركة الدائرية المنتظمة

أ- ثابتة مقدار واتجاه ب- ثابتة مقدار ومتغير اتجاه ج- متغيرة مقدار وثابتة اتجاه د- متغيرة مقدار واتجاه

٢- اذا تحرك جسم على محيط دائرة بسرعة خطية ٣,١٤ م/ث فقطع دورة كاملة في ثانيتين، كم يساوي نصف القطر بوحدة المتر

أ- ٢٥م ب- ٥٠ ج- ١ د- ٢

الحل نقه = ع ن / ٢ ط = ٢ × ٣,١٤ / ٢ × ٣,١٤ = ١ م

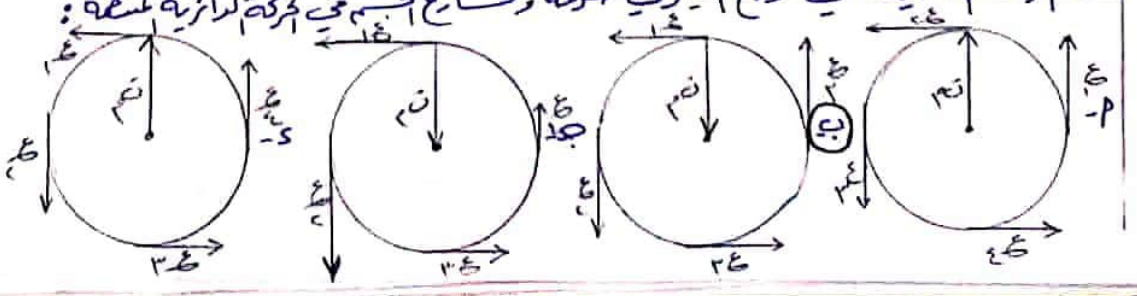
٣- كم يساوي التسارع المركزي للجسم خلال حركته الدائرية في السؤال السابق :

أ- ٢ ط م/ث^٢ ب- ٢ ط^٢ م/ث^٢ ج- ط^٢ / ٢ م/ث^٢ د- ٢ ط^٢ م/ث^٢

الحل ت = ع^٢ / نقه = (٣,١٤)^٢ / ١

وبما أن ط = ٣,١٤ ∴ ت = ٣,١٤^٢ = ٢ ط^٢ م/ث^٢

٤- ما الرسمة الصحيحة التي توضح التغير في سرعة وتسارع الجسم في الحركة الدائرية المنتظمة :



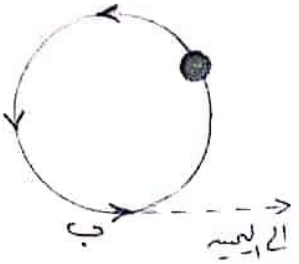
- ترمي فتاة مقلاعًا (حجر مربوط بخيط) باتجاه هدف معين اذا كان طول الخيط نصف وسرعة انطلاق الحجر في المقلاع والتسارع المركزي تتم، اذا ضاعفت الفتاة سرعة المقلاع مع بقاء نصف ثابتاً فكم يصبح التسارع المركزي.

الحل / $ت = \frac{ع^2}{نق}$ $= \frac{(2ع)^2}{نق}$ $= \frac{4ع^2}{نق}$

أ- ت م ب- ½ ت م ج- ٢ ت م (د) ٤ ت م

∴ ت = ٤ ت م

- حجر مربوط بخيط يدور في مسار دائري بسرعة خطية ع كما هو موضح بالشكل كيف سيتحرك الجسم اذا انقطع الخيط عند النقطة (ب)



أ- إلى أسفل ب- إلى أعلى (ج) إلى اليمين د- إلى اليسار

نص قانون نيوتن الأول

الجسم الساكن يبقى ساكناً والجسم المتحرك بسرعة ثابتة يبقى كما هو مالم تؤثر عليه قوى خارجية.

* تطبيقات عملية (مشاهدات يومية) على قانون نيوتن الأول:-

١- ثبات قطع الأثاث في أماكنها.
٢- اندفاع ركاب الحافلة للأمام عند التوقف المفاجئ.
٣- اندفاع ركاب الحافلة للخلف عند التحرك المفاجئ.
٤- استمرار دوران المروحة رغم انقطاع التيار الكهربي.

القصور الذاتي // هي الممانعة التي يبديها الجسم لتغيير حركته.

- يطبق على نص قانون نيوتن الأول بـ القصور الذاتي.

- على/ ينصح ركاب الحافلات بربط حزام الأمان.

السبب/ لأنه حسب قانون نيوتن الأول أن الجسم الساكن يبقى ساكن والجسم المتحرك يبقى متحرك مالم يؤثر عليه قوة خارجية.

- عدم تحرك الصورة المعلقة على الحائط.

السبب/ لأن الجسم الساكن يبقى ساكن والجسم المتحرك يبقى متحرك مالم يؤثر عليه قوة خارجية.

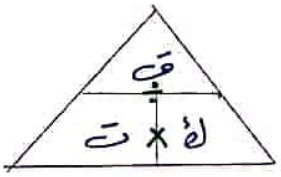
- يقوم التاجر بربط الأمتعة والبضائع المحملة في الشاحنات.

السبب/ حتى لا تقع ولا تتكسر حسب قانون نيوتن الأول أن الجسم الساكن يبقى ساكن والمتحرك يبقى متحرك

نص قانون نيوتن الثاني

اذا أثرت محصلة قوى على كتلة جسم فانها تكسبه تسارع يتناسب طرديًا مع مقدار القوة واتجاهها.

قانون نيوتن الثاني ← $ق = ك \times ت$

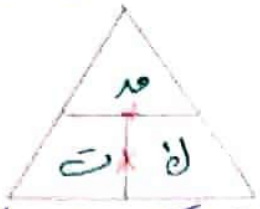


* تطبيقات عملية على قانون نيوتن الثاني:-

١- المصعد الكهربي
٢- المظلات وعمليات الهبوط والصعود في المنطاد

كتلة القصور / هي الكتلة الناتجة عند قسمة القوة المؤثرة على التسارع ووحدتها = كغم

سؤال أثرت قوة مقدارها ١٠ نيوتن باتجاه الشرق على جسم ساكن كتلته ٤ كغم فحركته على سطح أفقي أملس، احسب التسارع



الحل/ $ت = \frac{مـ}{ك} = \frac{١٠}{٤} = ٢٫٥$ م/ث^{٢}

سؤال جسم كتلته ٢٤٥ غم يتحرك على مستوى أفقي أملس احسب مقدار القوة التي تكسبه تسارعاً مقداره ٢٫٤٥ م/ث^{٢}

$ك = \frac{٢٤٥ غ}{١٠٠٠} = ٠٫٢٤٥$ كغم ←

الحل/ $مـ = ك \times ت$

$= ٠٫٢٤٥ \times ٢٫٤٥ = ٠٫٦$ نيوتن

سؤال يسحب أحمد صندوقاً كتلته ٢ كغم باتجاه الغرب بقوة مقدارها ٣٠ نيوتن وتسبب سارة الصندوق حركة الشرق بقوة مقدارها ٥٠ نيوتن احسب // ١٠

$ك = ٢$ كغم

$مـ_{١} = ٣٠$ نيوتن

$مـ_{٢} = ٥٠$ نيوتن

- وزن الصندوق = $و = ك \times جـ$

$= ٢ \times ١٠ =$ ٢٠ نيوتن

- تسارع الصندوق مقداره واتجاه = $مـ = ك \times ت$

لأنه عكس الاتجاه ← $مـ_{٢} - مـ_{١} = ك \times ت$

$٥٠ - ٣٠ = ٢ \times ت$

$\frac{٢٠}{٢} = \frac{٢ت}{٢}$ ⇐ $ت =$ ١٠ م/ث^{٢} شرقاً

- قوة التلامس العمودية = $ر = و =$ ٢٠ نيوتن

سؤال يسحب سعيد طاولة كتلتها ٢٠ كغم باتجاه الشرق بقوة مقدارها ٣٠ نيوتن ويسحب سمير بقوة مقدارها ٢٠ نيوتن في الاتجاه نفسه احسب التسارع //

$ك = ٢٠$ كغم

$مـ_{١} = ٢٠$ نيوتن

$مـ_{٢} = ٣٠$ نيوتن

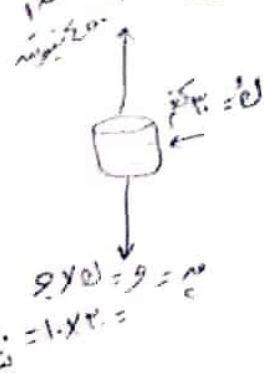
لأنه في نفس الاتجاه ← $مـ = ك \times ت$

$مـ_{١} + مـ_{٢} = ك \times ت$

$٢٠ + ٣٠ = ٢٠ ت$

$\frac{٥٠}{٢٠} = \frac{٢٠ت}{٢٠}$ ⇐ $ت =$ ٢٫٥ م/ث^{٢} شرقاً

سؤال يسحب شخص دلو ماء كتلته ٣ كغم صدبئر لأعلى بقوة ٤٥٠ نيوتن، احسب تسارع الجسم باهمال مقاومة الهواء ووزن الحبل //



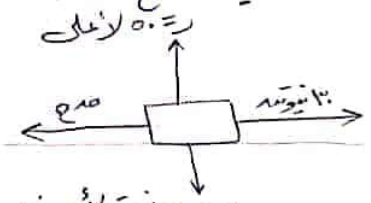
$مـ = ك \times ت$

$مـ_{١} - مـ_{٢} = ك \times ت$

$٤٥٠ - ٣٠٠ = ٣٠ ت$

$\frac{١٥٠}{٣٠} = \frac{٣٠ت}{٣٠}$ ← $ت =$ ٥٠ م/ث^{٢} لأعلى

سؤال جسم وزنه ٥٠ نيوتن يتحرك على سطح أفقي خشن بسرعة ثابتة تحت تأثير قوة موازية للسطح مقدارها ٣٠ نيوتن ، احسب //



- قوة التلامس العمودية = ر = و = ٥٠ نيوتن لأعلى (لأن السطح أفقي)

- قوة الاحتكاك = ٣٠ السرعة ثابتة ← التسارع = صفر

ق = ك × ت

٣٠ - ق ح = ٥ × صفر ⇐ ٣٠ - ق ح = صفر ⇐ ق ح = ٣٠ نيوتن

لجلب الكتلة

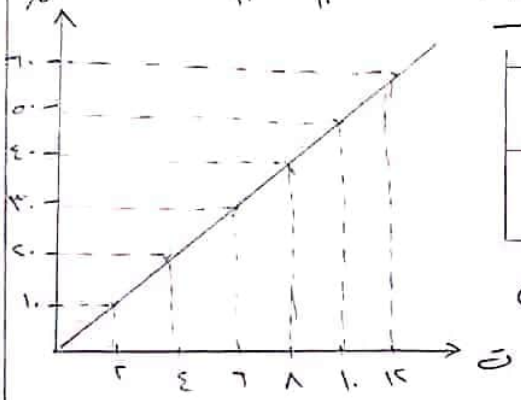
و = ك × ج

٥٠ = ك × ١٠

ك = ٥ كجم

سؤال

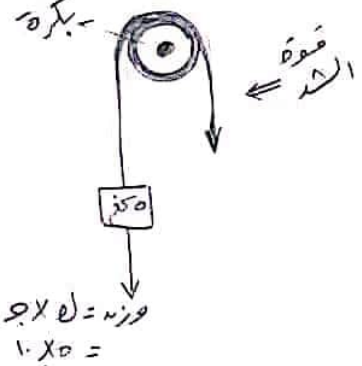
القوة	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
التسارع	٢	٤	٦	٨	١٠	١٢



احسب الكتلة // نأخذ أي متجهين من القوة وما يقابلهما من التسارع

الحل / ك = $\frac{\text{ق}_2 - \text{ق}_1}{\text{ت}_2 - \text{ت}_1}$ = $\frac{٦٠ - ٣٠}{١٢ - ٦}$ = $\frac{٣٠}{٦}$ = ٥ كجم

سؤال في الشكل المقابل صندوق كتلته ٥ كجم إذا علمت أنه تحرك لأعلى بتسارع مقداره ٢٥ م/ث^2 جد مقدار الشد في الحبل //



الحل / ق = ك × ت

ق الشد - ق الوزن = ك × ت

ق الشد - ٥٠ = ٥ × ٢٥

ق الشد - ٥٠ = ١٢٥

ق الشد = ١٢٥ + ٥٠ = ١٧٥ نيوتن ⇐ قوة الشد

سؤال جسم كتلته ٤ كجم ساكن على سطح أفقي أملس أثرنا عليه بقوة ٣٢ نيوتن بشكل أفقي أوجد السرعة بعد ٤ ث احسب //

ك = ٤ كجم

ق = ٣٢ نيوتن

ع$_1$ = صفر (السكون)

ز = ٤ ث

① تسارع الجسم = الحل / ق = ك × ت

ت = $\frac{\text{ق}}{\text{ك}}$ = $\frac{٣٢}{٤}$ = ٨ م/ث^2

② سرعته النهائية = ع$_2$ = ع$_1$ + ت ز

= صفر + (٨ × ٤) = ٣٢ م/ث

③ المسافة التي يقطعها الجسم = ف = ع$_1$ × ز + $\frac{1}{2}$ × ت × ز^2

= صفر × ٤ + $\frac{1}{2}$ × ٨ × ١٦ = ٦٤ م

لاحظ أنه في مسائل القوة عندما يطلب إيجاد السرعة والمسافة نستخدم معادلات التسارع الثابت التي تعلمناها سابقاً

نص قانون نيوتن الثالث :-

لكل قوة فعل قوة رد فعل مساوية لها في المقدار ومعاكسة في الاتجاه وتؤثران في جسمين مختلفين وخط عملهما مشترك

$$\vec{F}_{1} = -\vec{F}_{2}$$

* تطبيقات عملية على قانون نيوتن الثالث :-

١- خرطوم المياه في سيارة اطفاء الحريق .
٢- انطلاقه القذيفة عند الدفع .
٣- صاروخ الفضاء .
٤- اصطدام كرة بالحائط .

* شروط تطبيق قانون نيوتن الثالث (حتى تكون القوتان فعل ورد فعل) :-

١- أن تؤثر القوتان في جسمين مختلفين .
٢- تساوي القوتان في المقدار .
٣- متعاكستان في الاتجاه .
٤- خط عمل القوتين مشترك .

علل/ ① لا تعتبر لعبة الشد-شد تطبيقاً على قانون نيوتن الثالث .
السبب/ لأن خط عمل القوتين في اللعبة غير مشترك .

② بالرغم من تساوي قوتي الفعل ورد الفعل وتعاكسهما في الاتجاه فانهما لا تتحدثان اتزان في الجسم
السبب/ لأنهما تؤثران في جسمين مختلفين .

③ شعور رجل الاطفاء بقوة تدفعه للخلف .
السبب/ لأن لكل فعل (اندفاع الماء عند خرطوم) رد فعل (رجوع رجل الاطفاء للخلف) مساوٍ له في المقدار ومعاكس في الاتجاه

④ ارتداد البكرة للخلف عند اصطدامها بالحائط .
السبب/ لأن لكل فعل (اصطدام البكرة في الحائط) رد فعل (ارتداد البكرة) مساوٍ له في المقدار ومعاكس في الاتجاه .

التطبيقه	قوة الفعل	قوة رد الفعل
خرطوم المياه	اندفاع الماء عند خرطوم للأمام	رجوع رجل الاطفاء للخلف
صاروخ الفضاء	انطلاقه الصاروخ للأعلى	خروج غازات للأسفل
اصطدام السيارة بالحائط	اصطدام السيارة بالحائط	ارتداد السيارة للخلف
سقوط حجر في بركة مياه	سقوط حجر في بركة مياه	ارتفاع الماء لأعلى
انطلاقه رصاصة عند خروجها	خروج الرصاصة عند فوهة السلاح	ارتداد السلاح للخلف

* اختار الاجابة الصحيحة :-

١١ ما تصنيف القوة ككمية فيزيائية :-

P- قياسية ب- متجهة جـ- مشتقة (د) متجهة ومشتقة

١٢ أي العبارات الآتية تنطبق على صندوق ساكن :-

P- محصلة القوى المؤثرة عليه أكبر من صفر .

(ب) محصلة القوى المؤثرة عليه تساوي صفر .

جـ- محصلة القوى المؤثرة عليه أصغر من صفر .

د- تسارعه أكبر من صفر .

هـ- هناك قوة وحيدة تؤثر عليه بشكل مستمر .

١٣ عندما ندفع سيارة ودراجة بنفس القوة فما علاقة تسارع السيارة بتسارع الدراجة علمًا أن كتلة السيارة أكبر من كتلة الدراجة .

P- تسارع السيارة أكبر من تسارع الدراجة .

(ب) تسارع السيارة أقل من تسارع الدراجة . (لأن العلاقة بين الكتلة والتسارع عكسية)

جـ- تسارع السيارة تساوي تسارع الدراجة .

د- لا يتأثر تسارع السيارة أو تسارع الدراجة بمقدار القوة .

١٤ جسم وزنه ٥٠ نيوتن موضوع على سطح أفقي فما مقدار قوة التلامس العمودية بوحدة النيوتن .

(P) ٥٠ ب- ٥ جـ- ١٠ د- صفر

١٥ ما القانون الذي يفسر اندفاع المياه من فوهة خرطوم اطفاء الحرائق

P- قانون القصور الذاتي لنيوتن ب- قانون الجذب العام لنيوتن .

(جـ) قانون نيوتن الثاني لفعل ورد الفعل د- قانون العلاقة بين القوة والتسارع .

المكتبة الفلسطينية الشاملة للمعلم والطالب
تحضير دروس - اختبارات - أوراق عمل

لتحميل المزيد من موقع المكتبة الفلسطينية الشاملة

http://www.sh-pal.com

تابعنا على صفحة الفيس بوك: www.facebook.com/shamela.pal

تابعنا على قنوات التلجرام: www.sh-pal.com/p/blog-page_42.html

أقسام موقع المكتبة الفلسطينية الشاملة:

الصف الأول: www.sh-pal.com/p/blog-page_24.html

الصف الثاني: www.sh-pal.com/p/blog-page_46.html

الصف الثالث: www.sh-pal.com/p/blog-page_98.html

الصف الرابع: www.sh-pal.com/p/blog-page_72.html

الصف الخامس: www.sh-pal.com/p/blog-page_80.html

الصف السادس: www.sh-pal.com/p/blog-page_13.html

الصف السابع: www.sh-pal.com/p/blog-page_66.html

الصف الثامن: www.sh-pal.com/p/blog-page_35.html

الصف التاسع: www.sh-pal.com/p/blog-page_78.html

الصف العاشر: www.sh-pal.com/p/blog-page_11.html

الصف الحادي عشر: www.sh-pal.com/p/blog-page_37.html

الصف الثاني عشر: www.sh-pal.com/p/blog-page_33.html

ملازم للمتقدمين للوظائف: www.sh-pal.com/p/blog-page_89.html

شارك معنا: www.sh-pal.com/p/blog-page_40.html

اتصل بنا: www.sh-pal.com/p/blog-page_9.html