



2026-2025

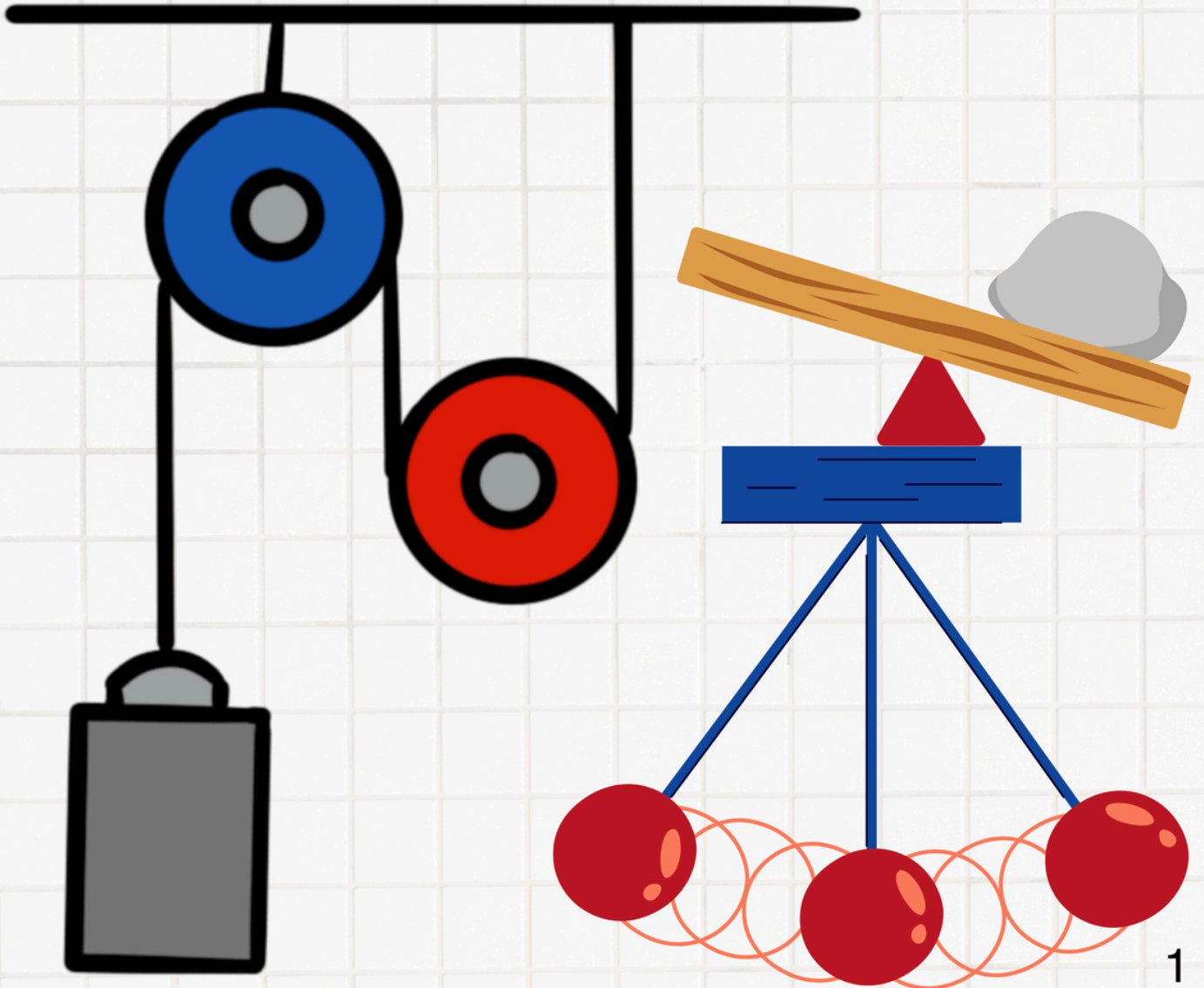
مؤسسة سما التعليمية



مذكرة العلوم

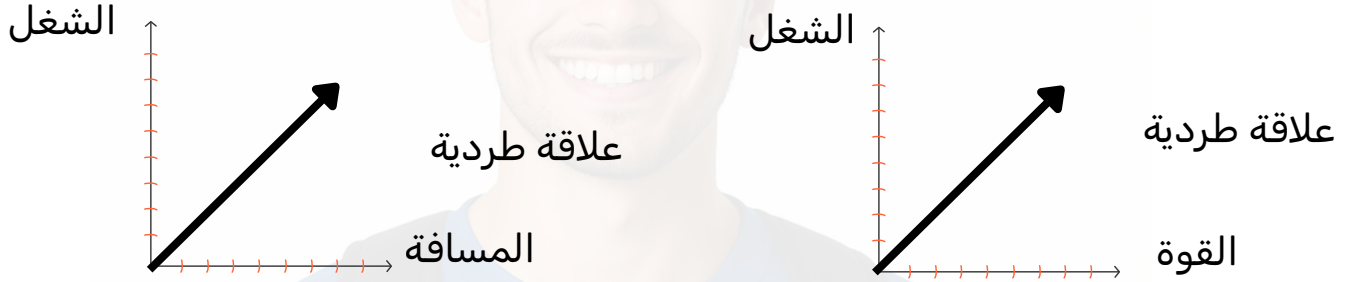
للسف السابع متوسط

الكتاب الثاني / الفصل الدراسي الثاني
الوحدة السابعة



تعريف الشغل: هو تأثير قوة على جسم ما تؤدي إلى تحريكه مسافة معينة في اتجاه القوة.
 • مثال: دفع عربة وتسير مسافة (يعد شغلاً).
 • مثال مضاد: دفع حائط ثابت (لا يعد شغلاً)؛ لأن المسافة المقطوعة تساوي صفراً.
 العوامل المؤثرة على مقدار الشغل:

- القوة المؤثرة (F): تقاس بالنيوتن (N). العلاقة طردية (كلما زادت القوة زاد الشغل).
- المسافة (d): تقاس بالمتراً (m). العلاقة طردية (كلما زادت المسافة زاد الشغل).



أسئلة الدرس الأول:

- س1: اختر الإجابة الصحيحة: وحدة قياس الشغل هي: (النيوتن - المتر - الجول).
- س2: علل: لا يبذل الشخص شغلاً عند الوقوف حاملاً حقيبة ثقيلة دون حركة؟
- س3: ماذا يحدث: لمقدار الشغل المبذول إذا تضاعفت المسافة التي يتحركها الجسم مع ثبات القوة؟

كيف نحسب الشغل

باستخدام العلاقة الرياضية: الشغل = القوة × المسافة

يقاس الشغل بوحدة الجول (J). تعريف الجول:- القوة الذي تبذله قوة مقدارها نيوتن واحد لتحريك جسم مسافة متر واحد في اتجاه القوة. تطبيق:-

رفع لاعب مجموعة من الأثقال من الأرض بقوة مقدارها (40 N)، لمسافة رأسية مقدارها (1.5 m)، أحسب الشغل الذي بذله اللاعب لرفع الأثقال عن سطح الأرض.

القانون: $W = F \times d$

الحل: $W = 40N \times 1.5 m$

$W = 60 J$

1- دفع عامل صندوقاً على أرض مستوية بقوة مقدارها (20N)، فتتحرك الصندوق مسافة (7 m) في اتجاه القوة. أحسب الشغل المبذول.

القانون: الشغل = القوة × المسافة

الحل: الشغل = 7×20

= 140 جول

4- دفع أحمد صندوقاً بقوة (30 N) فتتحرك الصندوق لمسافة (3 m) في اتجاه قوة الدفع. ما مقدار الشغل الذي بذله أحمد على الصندوق؟

الشغل = القوة × المسافة

الشغل = 3×30

= 90 جول

(10 J)

(27 J)

(33 J)

(90 J)

ما المقصود بالشغل؟

تحديد العوامل التي يتوقف عليها بذل الشغل

خطوات العمل:

- 1- قس مسافة (1 m) على السطح الأملس باستخدام الشريط المترى.
- 2- ضَع شريطاً لاصقاً يحدّد المسافة بين نقطة البداية ونقطة النهاية.
- 3- ثبّت الجسم في الميزان الزمبركي، ثمّ ضعه عند نقطة البداية.
- 4- قس القوّة المؤثرة عند سحب الجسم أفقياً إلى نقطة النهاية باستخدام الميزان الزمبركي، ثمّ سجّل قراءة الميزان أثناء السحب.
- 5- ضَع الجسم عند نقطة البداية، ثمّ أثر عليه بقوّة عمودية من أعلى إلى أسفل بوضع ثقل معلوم الكتلة.
- 6- سجّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:	
مقدار القوّة (F) N	نيوتن 1
المسافة التي يتحرّكها الجسم (d) m	متر 1
حدّد اتجاه حركة الجسم بالنسبة إلى القوّة	<input checked="" type="checkbox"/> في اتجاه القوّة <input type="checkbox"/> عكس اتجاه القوّة <input type="checkbox"/> لا يتحرّك
أحسب مقدار الشغل من العلاقة $W(\text{الشغل}) = F \cdot d$	$W = \dots \times \dots = \dots \text{ J}$
هل بذلت القوّة شغلاً؟	<input checked="" type="checkbox"/> نعم <input type="checkbox"/> لا

الاستنتاج:

- يُبذل الشغل عندما تؤثر قوّة على جسم فتحرّكه مسافة ما.

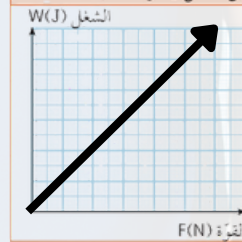
العلاقة بين الشغل والقوّة المؤثرة على جسم

خطوات العمل:

- 1- قس مسافة (0.5 m) على السطح الأملس باستخدام الشريط المترى.
- 2- ضَع شريطاً لاصقاً يحدّد المسافة بين نقطة البداية ونقطة النهاية.
- 3- ثبّت جسم وزنه (5 N) في الميزان الزمبركي، ثمّ ضعه عند نقطة البداية.
- 4- إسحب الجسم مسافة (0.5 m) باستخدام الميزان الزمبركي، ثمّ سجّل قراءة الميزان أثناء السحب.
- 5- كرّر الخطوة رقم (4) بالتأثير بقوى مختلفة على الجسم لتحريكه مسافة (0.5 m).
- 6- سجّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

الرقم	F	d	$W = F \times d$
1	5 N	0.5 m	$W = 5 \times 0.5 = 2.5 \text{ J}$
2	10 N	0.5 m	$W = 10 \times 0.5 = 5 \text{ J}$
3	15 N	0.5 m	$W = 15 \times 0.5 = 7.5 \text{ J}$



الاستنتاج:

- يزداد الشغل المبذول بـ زيادة القوّة المؤثرة على الجسم عند ثبات المسافة التي يتحرّكها الجسم.
- العلاقة بين القوّة والشغل علاقة طردية عند ثبات المسافة التي يتحرّكها الجسم.

الشغل والطاقة مرتبطان ارتباطاً وثيقاً. لأننا كي ننجز شغل نحتاج إلى طاقة.

- تعريف الطاقة:- هي القدرة على بذل الشغل. بمعنى لو أردنا القيام بأي شغل مثل:-
- دفع جسم
- رفع جسم
- تحريك جسم فإننا نحتاج إلى طاقة. نرسم للطاقة E وتقاس بوحدة الجول.
- نقسم الطاقة إلى نوعين رئيسيين:

ثانياً الطاقة الكامنة	أولاً الطاقة الحركية
طاقة مختزنة يمتلكها الجسم نتيجة (موضعه) بالنسبة إلى سطح الأرض أو حالته أو تكوينه.	هي الطاقة التي يمتلكها الجسم نتيجة حركته مثل السيارة المتحركة.
ويمكن أن تتحول إلى طاقة حركية وتصبح عندها مفيدة لأنها تستخدم في تحريك الجسم أو تشغيل الأجهزة.	ويمكن اعتبار الطاقة الحرارية حالة حركية؟ لأنها تنتج عن الحركة المستمرة لجسيمات المادة.
	وتزداد الطاقة الحركية بارتفاع الحرارة.

• **علل / تعتبر الطاقة الإشعاعية طاقة حركية؟**

لأنها **تنتقل** بشكل موجات كهرومغناطيسية مثل الضوء.

• **علل / تعتبر الطاقة الكهربائية طاقة حركية؟**

لأنها تنتج من حركة الإلكترونات.

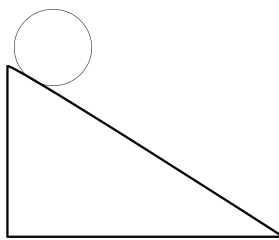
• **علل / تعتبر الطاقة الصوتية طاقة حركية؟**

لأنها **تنتقل** عبر المواد عندما تحدث الأجسام المهتزة اهتزازاً في جزيئات الوسط المحيط.

2. طاقة الوضع الكامنة وتوجد بعدة صور هي :

3. الطاقة الكيميائية	٢- طاقة المرنة (الوضع المرنة)	١- طاقة الوضع الثقالية
هي الطاقة المختزنة في الروابط الكيميائية وتحرر عند حدوث تفاعل كيميائي. مثل الطاقة المختزنة في الطعام الوفود، لبازيات الأعمدة الجافة.	هي الطاقة المختزنة في الأجسام المرنة نتيجة شدتها أو ضغطها.	هي الطاقة التي يكتسبها الجسم بسبب ارتفاعه عن سطح الأرض.
	مثل النوابض المضغوطة، الأسلاك المطاطية المشدودة.	وكلما زاد ارتفاعه عن سطح الأرض زادت هذه الطاقة.

طاقة وضع ثقالية أكبر
الارتفاع 5 متر



طاقة وضع ثقالية أقل
الارتفاع 2 متر



- ما أهمية الطاقة

1. تسهل حركتنا
2. تشغيل الأجهزة من حولنا
3. تتحول من صورة إلى أخرى.
4. لا تفنى ولا تستحدث حسب قانون حفظ الطاقة.

• ماذا يحدث عند تشغيل المروحة؟

تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية

• ماذا يحدث عند تشغيل المصباح؟

تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ضوئية

• ماذا يحدث عند احتراق الوقود في محطات توليد الكهرباء؟

تتحول الطاقة الكيميائية إلى حرارية

في النبات نستخدم ضوء الشمس لصنع الغذاء

في الآلات الحاسبة نستخدم الضوء وتتحول إلى طاقة كهربائية



• حدد نوع الطاقة المتحولة في كل مما يلي:

المروحة	النبات	المصباح	الآلة الحاسبة
من كهربائية إلى حركية	من ضوئية (إشعاعية) إلى كيميائية	من كهربائية إلى ضوئية	من ضوئية إلى كهربائية

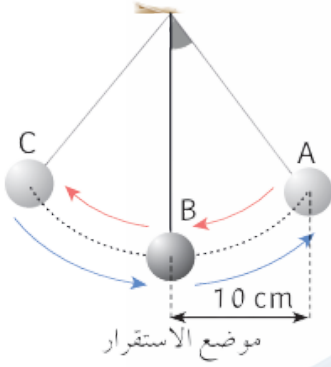
-:الدرس الرابع: درس تحولات الطاقة

مثلاً في البندول تتحول الطاقة أثناء حركته ذهاباً وإياباً من طاقة وضع ثقالية (بسبب موضعه) إلى طاقة حركية بسبب حركته.

كيف يحدث هذا؟

1. - ارفع البندول لأعلى نقطة. نقطة A (نوع الطاقة: وضع كامنة ثقالية، قيمتها: أكبر ما يمكن).

2. عند هذه النقطة الطاقة الحركية = صفر لأن سرعتها اللحظية = صفر.



عند ترك كرة البندول ماذا يحدث؟

تتحول طاقة الوضع الثقالية إلى طاقة حركية وكلما زادت السرعة زادت الطاقة الحركية.

٣- عند مرور البندول في موضع الاستقرار نقطة B يصل البندول إلى:

• أكبر سرعة

• وأعلى طاقة حركية

• وتصبح طاقة الوضع الثقالية أقل قيمة.

• باستمرار حركة البندول نلاحظ حدوث تحول بين طاقة الوضع الثقالية والطاقة الحركية وتبقى الطاقة الكلية ثابتة (محفوظة).

• نفس الكلام في الأرجوحة، الألعاب الأفعوانية.

عند صعود العربة إلى أعلى

تقل سرعتها؟ لأن الطاقة الحركية تتحول إلى

طاقة وضع ثقالية.

كلما ارتفعت أعلى وأعلى:

١- تقل الطاقة الحركية

٢- تزداد طاقة الوضع الثقالية

٣- تقل سرعتها (شبه متوقفة)

عند هبوط العربة إلى أسفل

تصبح سرعتها أكبر

لأن معظم طاقة الوضع الثقالية تحولت إلى

طاقة حركية

في الاسفل
طاقة حركية أكبر
طاقة الوضع الثقالية أقل



الدرس الخامس: الآلات البسيطة وأنواعها

ما أهمية الآلات:-

- تستخدم في تقليل الجهد
- توفير الوقت
- تحسين الإنتاج
- ما أنواع الآلات من حولنا؟
- بسيطة مثل: المقص، الملقط، الإبرة.
- مركبة: تتركب من عدة آلات بسيطة مثل السيارات، الطائرات، الروبوتات.

تنقسم الآلات البسيطة إلى ٦ أنواع هي:

١- الود، ٢- البكرة، ٣- العجلة والمحور، ٤- المستوى المائل، ٥- البرغي، ٦- الرافعة.

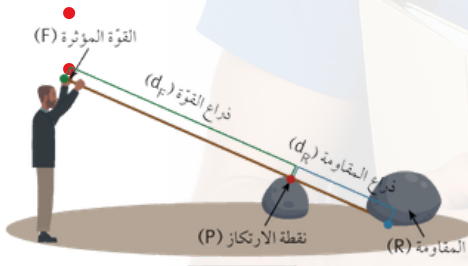
ماذا سندرس؟ الروافع

الروافع: هي عبارة عن آلة تتكون من ساق تدور حول نقطة ثابتة لا تتحرك تسمى محور الارتكاز.

محور الارتكاز	القوة	المقاومة
الجزء الثابت الذي تدور حوله الرافعة	الجهد المبذول لتحريك الرافعة من أجل التغلب على المقاومة	هي القوة الناتجة عن وزن الجسم الذي تحاول الرافعة تحريكه
يرمز له P	يرمز له F	يرمز له R

المسافة بين محور الارتكاز ونقطة تأثير القوة يسمى ذراع القوة

المسافة بين محور الارتكاز ونقطة تأثير المقاومة يسمى ذراع المقاومة



الدرس السادس: ما هي أنواع الروافع؟

٣ أنواع حسب موقع القوة - المقاومة - نقطة الارتكاز

١- روافع النوع الأول :

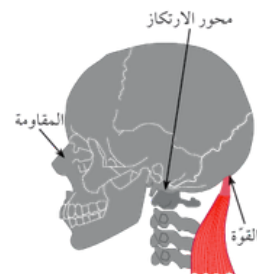
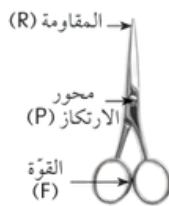
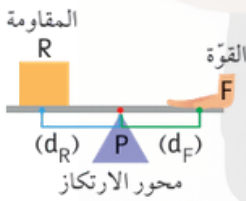
- يكون فيها محور الارتكاز (P) في المنتصف (بين القوة والمقاومة) .
- أمثلة : المقص - الأرجوحة - الكماشة - الرافعة الشوكية .
- مميزاتها : قد توفر الجهد أو تغير اتجاه القوة .

في جسم الإنسان يوجد أمثلة على روافع النوع الأول مثل الجمجمة

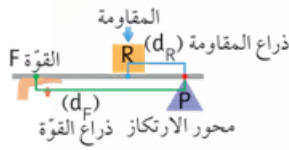
المفصل محور ارتكاز __ العضلات هي القوة __ وزن الوجه مقاومة (عظام الوجه)

علل / الرقبة رافعة من النوع الأول؟

لأن محور الارتكاز وهي فقرات الرقبة تقع بين القوة وهي عضلات الرقبة والمقاومة وهو الرأس.



2- روافع النوع الثاني :

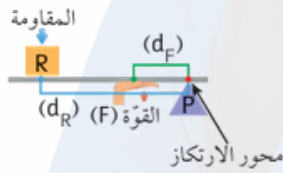


- تكون فيها المقاومة (R) في المنتصف (بين محور الارتكاز والقوة) .
- أمثلة : عربة الحديقة - كسارة البندق - فتاحة العلب .
- مميزاتها : توفر الجهد دائماً لأن ذراع القوة أطول من ذراع المقاومة .
- **علل / الوقوف على أطراف الأصابع رافعة من النوع الثاني؟**

لأن وزن الجسم (المقاومة) يقع بين القوة وهي عضلات الساق الخلفية ومحور الارتكاز (وهي أطراف عظام القدم) الأصابع.

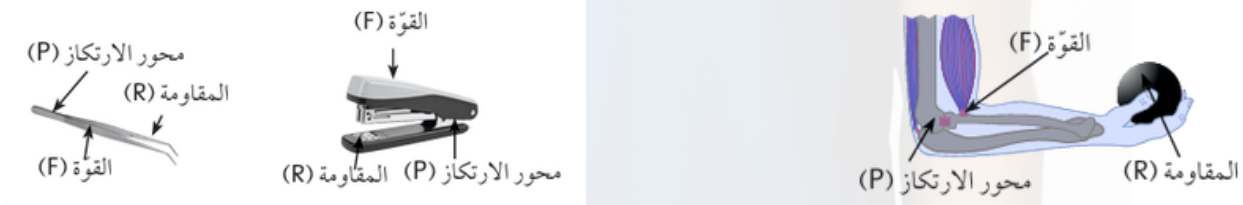


3- روافع النوع الثالث :



- تكون فيها القوة (F) في المنتصف (بين محور الارتكاز والمقاومة) .
- أمثلة : الملقط - مكنسة يدوية - صنارة السمك - اليد البشرية .
- مميزاتها : لا توفر الجهد ولكنها تزيد السرعة أو الدقة .
- **علل / يعتبر مرفق الإنسان رافعة من النوع الثالث؟**

لأن العضلة ذات الرأسين (القوة) تقع بين محور الارتكاز [مفصل المرفق] والمقاومة [الوزن المحمول في اليد]



- المفاصل دوماً محور ارتكاز
- العضلات هي القوة
- وزن الجسم أو الشيء المحمول: هو "المقاومة"

نوع الرافعة	موقع المكون الأوسط	أمثلة من الآلات	أمثلة من جسم الإنسان
النوع الأول	محور الارتكاز (في المنتصف)	المقص، الميزان، لوح الاتزان	حركة الرأس (الجمجمة والرقبة)
النوع الثاني	المقاومة (في المنتصف)	كسارة البندق، عربة الحديقة	الوقوف على أطراف الأصابع
النوع الثالث	القوة (في المنتصف)	الملقط، الدباسة، ماسك الحلوى	حركة مرفق اليد (العضلة ذات الرأسين)

قانون الروافع:

هو قانون يوضح العلاقة بين القوة وذراعها والمقاومة وذراعها حول نقطة الارتكاز... وينص على:
"أن الرافعة تكون في حالة اتزان عندما يكون حاصل ضرب القوة في ذراعها = حاصل ضرب المقاومة في ذراعها"

$$F \times d_F = R \times d_R \text{ : القانون رياضياً}$$

- حيث F هي القوة، و d_F ذراع القوة.
- و R هي المقاومة، و d_R ذراع المقاومة.

ملاحظات هامة: القاعدة الذهبية: كلما زاد طول ذراع القوة، قل مقدار القوة المبذولة (توفر تعبك!).

هذا القانون يفسر كيفية التمكن من رفع الاجسام الثقيلة باستخدام قوة اقل أو بذل جهد أقل؟
وذلك بزيادة طول ذراع القوة فيقل ذراع المقاومة فتقل القوة المبذولة.

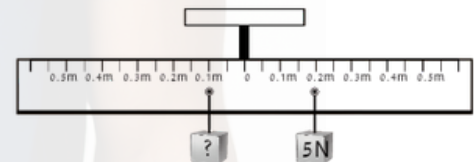
تعتبر روافع النوع الثاني موفرة للجهد؟

لأن ذراع القوة أكبر من ذراع المقاومة وبالتالي فتقل القوة المبذولة

علل / روافع النوع الثالث لا توفر جهد؟

لأن ذراع القوة أقل من ذراع المقاومة والقوة المبذولة أكبر.

وُضع جسم على الذراع الأيمن من الرافعة وزنه (5 N)، على مسافة (0.2 m) من نقطة الارتكاز. وعلى الذراع الأيسر، وُضع جسم مجهول الوزن عند علامة (0.1 m) من نقطة الارتكاز.



- أحسب القوة اللازمة لآتزان الرافعة.

$$F \times d_F = R \times d_R \text{ : القانون}$$

$$F \times 0.1 \text{ m} = 5 \text{ N} \times 0.2 \text{ m} \text{ : الحل}$$

$$F = \frac{1}{0.1} = 10 \text{ N}$$

السؤال الثالث: حُل المسألة التالية:

1- في تجربة لإثبات قانون الروافع، إذا كانت القوة = (1 N)، والمقاومة = (2 N)، وذراع القوة = (0.4 m)، فكم يجب أن يكون ذراع المقاومة كي تتزن الرافعة؟

$$F \times d_F = R \times d_R \text{ : القانون}$$

$$1 \times 0.4 = 2 \times d_R \text{ : الحل}$$

$$0.4 = 2d_R$$

$$d_R = 0.4 / 2$$

$$d_R = 0.2 \text{ m}$$

البكرات

البكرات: هي عبارة عن آلة بسيطة تتكون من عجلة يمر حولها حبل. لها القدرة على:
تقليل الجهد.
تغيير اتجاه القوة.

تقسم البكرات إلى نوعين:

1- **البكرة الثابتة:** قرص يدور حول محور ثابت يوجد به تجويف حول محيطه يمر فيه حبل متين أو سلسلة من حديد.

يعلق الجسم المراد رفعه أو تنزله في أحد طرفي الحبل بينما يشد الطرف الآخر من الحبل ليرفع الجسم.

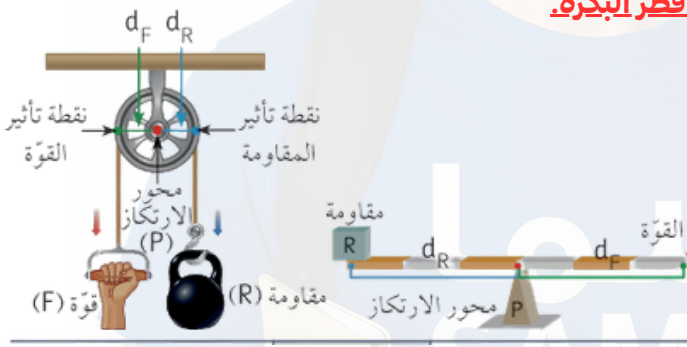
- تعتبر البكرة الثابتة رافعة من النوع الأول؟
- لأن محور الارتكاز يقع بين القوة والمقاومة.

ذراع القوة في البكرة الثابتة وذراع المقاومة **يمثل نصف قطر البكرة.**

وبذلك: ذراع القوة = ذراع المقاومة.

ومقدار القوة = مقدار المقاومة.

(البكرة الثابتة لا توفر جهداً لكنها تغير الاتجاه).



2- **البكرة المتحركة:** قرص متحرك يوجد به تجويف حول محيطه يمر به حبل متين أو سلسلة من حديد.

- أين يعلق الثقل؟ في مركز القرص وتتحرك البكرة مع الجسم المحمول.

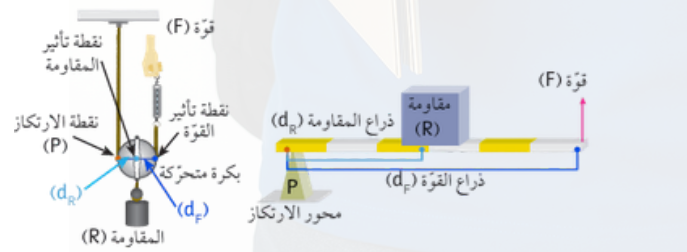
- تعتبر رافعة من النوع الثاني؟ لأن نقطة المقاومة تقع بين القوة ومحور الارتكاز.

ذراع القوة يمثل قطر البكرة، ذراع المقاومة يمثل نصف قطر البكرة.

بمعنى ذراع القوة = ضعف ذراع المقاومة.

مقدار القوة = نصف مقدار المقاومة.

(لذلك فهي توفر الجهد).



- علل / تستخدم البكرة الثابتة في ساري رفع العلم؟ لتغيير اتجاه القوة.

- علل / تستخدم البكرة المتحركة والثابتة في صنع روافع البناء؟ لأنها توفر الجهد المبذول + تغير اتجاهه.

- علل / تستخدم البكرة المتحركة في إنجاز العمل بسهولة

- لأنها توفر الجهد المبذول.

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكل من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

- 1- أُستُخدمت بكرتان إحداهما ثابتة والأخرى متحركة في رفع صندوق.
 - ما سبب استخدام البكرتين؟
 - توفير الجهد فقط
 - تغيير اتجاه القوة فقط
 - الإجابتان (أ) و (ب) صحيحتان
 - لا توجد إجابة صحيحة
- 2- ما الفائدة الأساسية من استخدام البكرة الثابتة؟
 - زيادة القوة
 - تغيير اتجاه القوة
 - مضاعفة الشغل المبذول
 - زيادة المسافة التي تتحرك فيها المقاومة
- 3- البكرة الثابتة لا توفر الجهد وذلك لأن:
 - المقاومة أكبر من القوة
 - القوة أكبر من المقاومة
 - ذراع القوة يساوي ذراع المقاومة
 - ذراع القوة أقصر من ذراع المقاومة

السؤال الثاني: أكتب بين القوسين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة، وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة لكل من العبارات التالية، مع تصحيح الخطأ إن وجد:

- 1- البكرة الثابتة تقلل القوة اللازمة لرفع الجسم. (.....)

تصحيح الخطأ: تغيير اتجاه القوة

- 2- محور الارتكاز في البكرة الثابتة يقع في مركز البكرة. (.....)

تصحيح الخطأ:

- 3- تُستخدم البكرة المتحركة في تغيير اتجاه القوة. (.....)

تصحيح الخطأ: تستخدم في توفير الجهد

السؤال الثالث: اقرأ العبارة ثم أجب عن المطلوب:

- 1- إستطاع عامل رفع صندوق وزنه (400 N) بقوة مقدارها (200 N).
 - ما نوع البكرة التي استخدمها؟

- بكرة ثابتة
- بكرة متحركة

فسر اختيارك: بكرة متحركة لانها وفرت الجهد

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكل من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1- آلة تحتوي على بكرة ثابتة وبكرة أخرى متحركة؟
- ما علاقة القوة بالشغل المبذول؟

تقلّ القوة إلى النصف ✓

يتغير اتجاه القوة فقط ○

ينعدم الشغل المبذول ○

تتضاعف القوة وتتضاعف المسافة ○

2- إذا كان وزن جسم (40 N) وكان ذراع المقاومة (25 cm) وذراع القوة (100 cm) في رافعة من النوع الثاني، فإن مقدار القوة اللازمة لرفع الجسم تساوي:

(10 N) ✓

(20 N) ○

(40 N) ○

(160 N) ○

3- الشكل المقابل، ما مقدار القوة اللازمة لرفع النقل واتجاهها؟

↓ (10 N) ○

↑ (10 N) ○

↓ (20 N) ○

↑ (20 N) ✓

4- الشكل أدناه يوضح أنواعاً من المقصات (روافع من النوع الأول).



(ب)



(ا)

- المقص الذي يُؤرّف فيه الجهد يمثل الشكل (ب)

فسّر إجابتك: لأن ذراع القوة أكبر من ذراع المقاومة