

دوسية المتميز في شرح مادة

الفيزياء

الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني



رحمك الله

Math and Science Teacher

0 7 9 5 3 6 0 0 3

تلاخيص مناهج أردني

تلاخيص مناهج أردني - سؤال وجواب

من نحن

تلاخيص مناهج أردني - سؤال وجواب

- أول وأكبر منصة تلاخيص مطبوعة بشكل إلكتروني و مجانية.
- تعنى المنصة بتوفير مختلف المواد الدراسية بشكل مميز ومناسب للطلاب وتهتم بتوفير كل ما يخص العملية التعليمية للمناهج الأردني فقط.
- تأسست المنصة على يد مجموعة من المعلمين والمتطوعين في عام ٢٠١٨ م وهي للإنتفاع الشخصي من قبل الطلاب أو المعلمين.
- لمنصة تلاخيص فقط حق النشر على شبكة الإنترنت ومواقع التواصل سواء ملفات المصورة PDF أو صور تلك الملفات ويُسمح بمشاركتها أو نشرها من المواقع الأخرى بشرط حفظ حقوق الملكية للملخصات من اسم المعلم وشعار الفريق.

إدارة منصة فريق تلاخيص

يمكنكم التواصل معنا من خلال



تلاخيص مناهج أردني - سؤال وجواب



talakheesjo@gmail.com



المنسق الإعلامي أ. معاذ أمجد أبو يحيى 0795360003



الفصل الخامس الآلات البسيطة

(١-٥) المستوى المائل

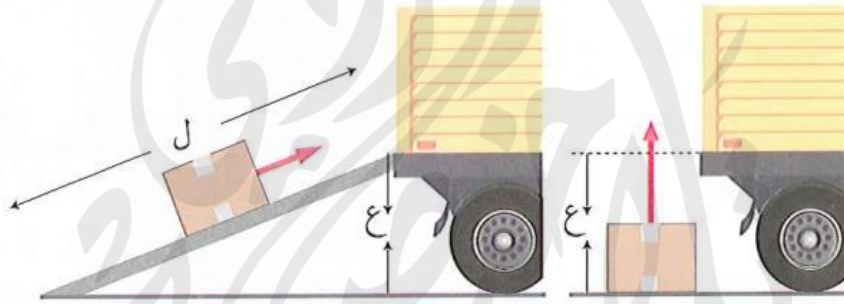
سؤال ؟ ما هو المقصود بالآلة البسيطة ؟

أداة تسهل علينا إنجاز الشغل بتغيير مقدار القوة التي نؤثر فيها أو اتجاه تلك القوة أو كليهما معاً.

سؤال ؟ ما هو أبسط أشكال الآلة البسيطة ؟

المستوى المائل

توضيح المفهوم المتعلق بالمستوى المائل وأثره :



المثال فوق بوضح إلنا طريقتين لوضع الصندوق في الشاحنة

في الطريقة الأولى :

يتم رفع الصندوق بسرعة ثابتة رأسياً إلى الأعلى لوضعه في الشاحنة في هذه الطريقة يجب التأثير على الصندوق بقوة مساوية لوزنه

في الطريقة الثانية :

عند سحب الصندوق على المستوى المائل لوضعه في الشاحنة فأن القوة اللازمة لسحب الصندوق (ق) تكون أقل من وزنه في هذه الحالة نسمي السطح المائل آلة بسيطة في هذه الطريقة يمثل وزن الصندوق المقاومة وقوة سحب الشخص للصندوق تمثل القوة

ل ← الإزاحة المقطوعة ، ع ← الارتفاع ، المقاومة = الوزن

سؤال ؟ وضح ما هو المقصود بالمستوى المائل واذكر مثال عليه من واقع الحياة ؟

المستوى المائل هو أداة (آلة بسيطة) تعمل على تقليل القوة اللازمة لرفع جسم لارتفاع معين. مثل دفع جسم على لوح خشبي مائل لرفعه إلى نقطة محددة بدل رفعه رأسياً إلى الأعلى.

سؤال ؟ وضح ما هي الفائدة من استخدام المستوى المائل في المثال السابق ؟

رفع الأجسام الثقيلة وتسهيل إنجاز الشغل عن طريق التأثير بقوة أقل من وزن الجسم (المقاومة).

سؤال ؟

وضح ما هو المقصود بالفائدة الآلية ؟

ناتج قسمة المقاومة على القوة أو نسبة المقاومة إلى القوة.

يجب أن يكون السطح أملس
حتى لا يكون هنالك قوة احتكاك

■ الفائدة الآلية = $\frac{\text{المقاومة}}{\text{القوة}} = \frac{m}{Q}$ ، تقاس القوة والمقاومة بوحدة نيوتن .

■ المقاومة = الوزن = الكتلة × الجاذبية ، تقاس الكتلة بوحدة كيلو غرام والجاذبية بوحدة م/ث² .

■ الشغل = القوة × المسافة ، تقاس القوة بوحدة نيوتن والمسافة بوحدة المتر .

سؤال ؟

ماذا يعني قولنا بأن الفائدة الآلية تساوي ٢ ؟

هذا يعني أن النسبة بين المقاومة والقوة = ٢ ، أي أننا نرفع هذا الجسم بالتأثير فيه بقوة مساوية نصف وزنه فقط.

توضيح آلية الحل : الفائدة = $\frac{\text{المقاومة}}{\text{القوة}} \leftarrow (\text{القوة} = \text{المقاومة} \div \text{الفائدة}) (\text{المقاومة} = \text{الوزن})$
القوة = الوزن ÷ الفائدة = الوزن ÷ ٢ = نصف الوزن

ملاحظات مهمة

✍ العلاقة بين الفائدة الآلية والقوة علاقة عكسية أي كلما زادت الفائدة الآلية قلت القوة والعكس صحيح .

✍ العلاقة بين الفائدة الآلية والمقاومة (الوزن) علاقة طردية أي كلما زادت الفائدة الآلية زادت القوة والعكس صحيح .

✍ المقصود هنا بالمقاومة : مقاومة الجسم للحركة وليس المقاومة الكهربائية.

✍ عند مقارنة الشغل المبذول في حال رفع الجسم رأسياً بالشغل المبذول باستخدام المستوى المائل الأملس نجد أن الشغل متساوٍ في الحالتين.

تفسير ذلك أن الشغل = القوة × المسافة ← عند استخدام المستوى المائل نزيد المسافة التي سيتحركها الجسم ونقلل القوة المستخدمة وبالتالي يبقى مقدار الشغل المنجز ثابتاً.

✍ من دون مستوى مائل (آلة بسيطة) : نحتاج قوة مساوية للمقاومة لبذل الشغل.

✍ بوجود مستوى مائل (آلة بسيطة) : نحتاج قوة أقل من المقاومة لبذل الشغل.

✍ في قانون الشغل هنا (ش = ق × ف) نعتبر المسافة هي نفسها طول المستوى المائل.

سؤال ؟ هل توجد وحدة للفائدة الآلية ؟ فسر إجابتك ..

لا، لأنها حاصل قسمة كميتين من النوع نفسه

$$\text{التوضيح} \leftarrow \text{الفائدة} = \frac{\text{المقاومة}}{\text{القوة}} = \frac{[\text{نيوتن}]}{[\text{نيوتن}]} = 1$$

سؤال ؟ مستوى مائل أملس طوله ٤ متر استخدم لرفع عجلة كتلتها ٣٥ كغ ولزم لذلك التأثير بقوة ٧٠ نيوتن بإهمال الاحتكاك احسب :

(١) الفائدة الآلية للمستوى المائل.

$$\text{المقاومة} = \text{الوزن} = \text{ك ج} = 10 \times 35 = 350 \text{ نيوتن.}$$

$$\text{الفائدة الآلية} = \frac{\text{المقاومة}}{\text{القوة}} = \frac{350}{70} = 5$$

(٢) الشغل الذي بذل على العجلة.

$$\text{الشغل} = \text{القوة} \times \text{المسافة} = 70 \times 4 = 280 \text{ جول.}$$

ملاحظات مهمة

زيادة الفائدة الآلية للمستوى المائل تتطلب زيادة الطول (ل) وهي المسافة التي يتحركها الجسم.

$$م \times ع = ق \times ل$$

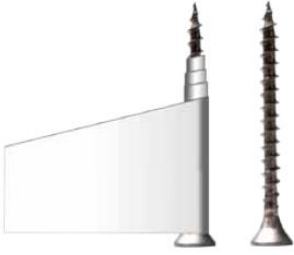
حيث: ق: القوة م: المقاومة، ع: ارتفاع المستوى المائل، ل: طول المستوى المائل.

$$\text{الفائدة الآلية} = \frac{م}{ق} = \frac{ل}{ع}$$

سؤال ؟ ما هي أنواع الآلات البسطة المذكورة في كتابنا ؟

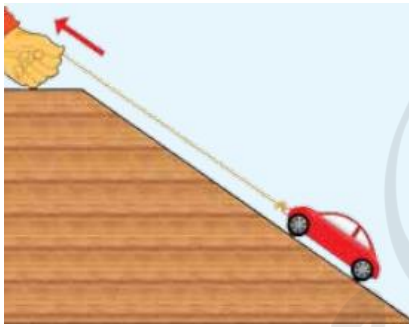
المستوى المائل ، الرافعة ، البكرة ، الاسفين ، البرغي ، العجلة ومحور الدوران.

تفكير ناقد عند طلبك من أحد الزملاء ذكر تطبيقات عملية تتضمن الاستخدام اليومي للمستوى المائل أخبرك بأن البرغي عملي. لاحظ الشكل ثم حاول إثبات صحة كلام زميلك.



من الشكل يظهر أن البرغي يمثل مستوى مائلا ملفوف حول محور، وعند تدوير البرغي فإنو يدخل في الخشب بسهولة، ولا يمكن عمل ذلك مع المسمار العادي.

سؤال يسحب صبي لعبة سيارة كتلتها ٠,٩ كغ بواسطة خيط من أسفل مستوى مائل أملس إلى أعلاه كما في الشكل بقوة شد مقدارها ٦ نيوتن مسافة ١,٢ متر احسب :



(١) الفائدة الآلية للمستوى المائل.

$$\begin{aligned} \text{المقاومة} = \text{الوزن} = \text{ك ج} &= ١٠ \times ٠,٩ = ٩ \text{ نيوتن} \\ \text{الفائدة الآلية} &= \frac{\text{المقاومة}}{\text{القوة}} = \frac{٩}{٦} = ١,٥ \end{aligned}$$

(٢) الارتفاع الرأسي للسيارة.

$$\begin{aligned} \frac{\text{ل}}{\text{ع}} &= \text{الفائدة الآلية} \\ \frac{١,٢}{\text{ع}} &= ١,٥ \\ \text{ع} &= \frac{١,٢}{١,٥} = ٠,٨ \text{ م} \end{aligned}$$

سؤال مستوى مائل أملس طوله ٣ متر استخدم لرفع عجلة كتلتها ٠,٦ كغ إذا علمت أن مقدار الفائدة الآلية هو ٢ بإهمال الاحتكاك احسب :

(١) مقدار القوة الناتجة.

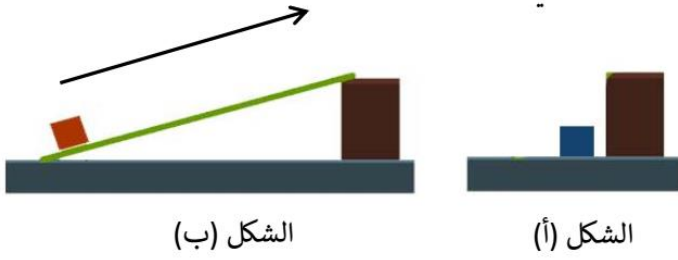
المقاومة (الوزن) = الكتلة × الجاذبية = ٠,٦ × ١٠ = ٦ نيوتن.

القوة = المقاومة (الوزن) ÷ الفائدة = ٦ ÷ ٣ = ٢

(٢) الارتفاع الرأسي للعجلة.

الارتفاع الرأسي = الطول ÷ الفائدة = ٣ ÷ ٣ = ١ متر .

سؤال ؟ انظر إلى الشكلين الآتيين ثم اجب عن الأسئلة :



(١) في أي حالة تم بذل قوة أقل لنقل الصندوق

من سطح الأرض إلى الأعلى ؟

في الشكل (ب) القوة أقل لأن استخدام

المستوى المائل يقلل من القوة.

(٢) في أي حالة كان الشغل المنجز أكبر.

الشغل متساو في الحالتين.

تفسير ذلك أن الشغل = القوة × المسافة ← عند استخدام المستوى المائل نزيد المسافة التي سيتحركها الجسم ونقلل القوة المستخدمة وبالتالي يبقى مقدار الشغل المنجز ثابتاً.

(١-٥) مراجعة الدرس

سؤال ؟ عرف المستوى المائل واذكر أمثلة من الواقع على استخداماته.

المستوى المائل هو أداة (آلة بسيطة) تعمل على تقليل القوة اللازمة لرفع جسم لارتفاع معين ، مثل دفع جسم على لوح خشبي مائل لرفعه إلى نقطة محددة بدل رفعه راسياً إلى الأعلى

سؤال ؟ ما نقصد بقولنا إن الفائدة الآلية لمستوى مائل تساوي ٣ ؟ وهل يلزم

استخدام وحدة قياس لمقدار الفائدة الآلية ؟

النسبة بين المقاومة والقوة = ٣ ، أي أننا نحتاج إلى قوة لرفع جسم باستخدام هذا المستوى تساوي (٣/ ١) وزنه.

توضيح آلية الحل : الفائدة = $\frac{\text{المقاومة}}{\text{القوة}}$ ← (القوة = المقاومة ÷ الفائدة) (المقاومة = الوزن)

القوة = الوزن ÷ الفائدة = الوزن ÷ ٣ = (٣/ ١) الوزن

سؤال ؟ المستوى المائل لا يولد طاقة إذن كيف يفيد في تقليل القوة المؤثرة للرفع

مسافة معينة ؟

عند استخدام المستوى المائل لرفع جسم نزيد الإزاحة التي يتحركها الجسم، فتقل القوة المستخدمة ، وحسب العلاقة ش = ق × ف، يبقى مقدار الشغل المنجز ثابتاً

سؤال ؟ تفكير ناقد فسر كيف يكون حد السكين مستوي مائلاً مزدوجاً ؟

عند عمل مقطع عرضي في السكين نجد أن حد السكين يتكون من مستويين مائليين متقابلين (إسفين) ، مما يسهل قطعه للأشياء

(٢-٥) الرافعة

سؤال ؟ وضح ما هو المقصود بالرافعة ؟

هي من أقدم الآلات البسيطة وتتألف من ساق صلبة قابلة للدوران حول نقطة.



الشكل (٥-٦): العتلة.

سؤال ؟ ما هو أبسط أشكال الرافعة ؟

العتلة

سؤال ؟ ما استعمالات العتلة ؟

قلع الصخور ، تحريك الأجسام الثقيلة بأقل قوة ممكنة.

سؤال ؟ وضح مبدأ عمل العتلة أو آلية عملها ؟

يقوم مبدأ عملها على التأثير بقوة عند أحد طرفي الساق فتدور الساق حول نقطة الارتكاز فيرتفع الثقل عند الطرف الآخر للساق.

● فلسفة توضيحية للدرس :

لنفترض أنو في معنا مسطرة وعلقناها بحيث تكون متزنة بشكل أفقي وقابلة للدوران حول نقطة التعليق . وبعددها رحنا علقنا جسم معين على واحد من اطراف المسطرة بدنا نفترض أنو اسمه (القوة) الفكرة أنو المسطرة بطلت متزنة أفقيا هيك لذلك راح نحط جسم ثاني عالطرف الثاني للمسطرة بحيث نقدر نرجع المسطرة لحالة الاتزان ونفترض أنو اسم هذا الجسم (المقاومة) . الشكل بوضح فكرة الحكي كتصور..



الفكرة يا جماعة الخير أنو الطرف إلي علقنا فيه (القوة) يبعد مسافة معينة عن نقطة تعليق المسطرة بنسبيها ذراع القوة ونفس الشيء الطرف إلي علقنا فيه المقاومة يبعد مسافة معينة عن نقطة التعليق بنسبيها ذراع المقاومة.

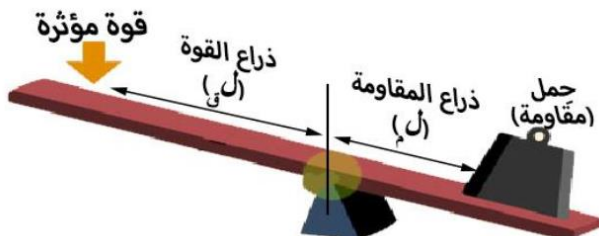
● لاحظ معي حتى تكون الرافعة في وضع اتزان لازم نختار مكان مناسب لتعليق المقاومة.

سؤال ؟ وضح ما هو المقصود بذراع القوة وذراع المقاومة ؟

ذراع القوة : المسافة بين نقطة تأثير القوة ونقطة الارتكاز.

ذراع المقاومة : المسافة بين نقطة تأثير المقاومة ونقطة الارتكاز.

■ الشكل يوضح المكونات الرئيسية للرافعة :



● العلاقة الرياضية التي تمثل قانون الرافعة :

القوة × ذراع القوة = المقاومة × ذراع المقاومة.

$$ق \times ل_ق = م \times ل_م$$

• الفائدة الآلية للرافعة هي نفسها الفائدة الآلية لجميع الآلات البسطة :

$$\frac{\text{المقاومة}}{\text{القوة}} = \text{الفائدة الآلية}$$

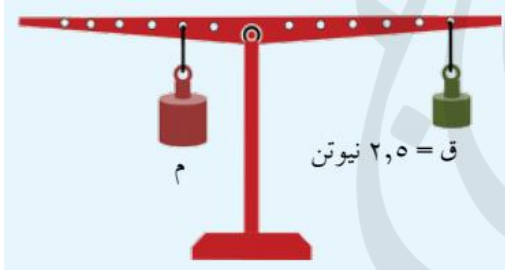
• وبعد ترتيب القوانين وتعويض قانون الرافعة داخل قانون الفائدة الآلية بنقدر نحكي :

$$\frac{ل_ق}{ل_م} = \frac{م}{ق} = \text{الفائدة الآلية}$$

$$\text{الاثبات : القوة} \times \text{ذراع القوة} = \text{المقاومة} \times \text{ذراع المقاومة} \leftarrow \frac{\text{المقاومة}}{\text{القوة}} = \frac{\text{ذراع القوة}}{\text{ذراع المقاومة}}$$

سؤال ؟

يبين الشكل ساقًا فلزية مثقبة على مسافات متساوية (10 سم) مُعلق فيها جسمان (ق ، م) اعتمادا على البيانات المدونة على الشكل احسب ما يأتي علمًا بأن الساق متزنة :



(١) الفائدة الآلية للرافعة.

ننتبه للسؤال قال بأن الساق مثقبة على مسافات ١٠ سم يعني أنه بين كل ثقب وثقب هنالك واحد سم لذلك يمكننا معرفة بعد القوة والمقاومة عن نقطة الارتكاز التي نعتبرها نقطة الصفر.

من خلال الشكل يتبين لنا بأن (ل_ق = ٠,٦ سم) و (ل_م = ٠,٢ سم)

$$\frac{\text{المقاومة}}{\text{القوة}} = \frac{\text{ذراع القوة}}{\text{ذراع المقاومة}} = \frac{٠,٦}{٠,٢} = ٣ = \text{الفائدة الآلية}$$

(٢) وزن الجسم الثاني (م).

$$\text{القوة} \times \text{ذراع القوة} = \text{المقاومة} \times \text{ذراع المقاومة} \leftarrow ٠,٦ \times ٢,٥ = \text{المقاومة} \times ٠,٢$$

$$\text{المقاومة} = ٧,٥ \text{ نيوتن.}$$

■ تتعدد أشكال الروافع التي نستخدمها في حياتنا اليومية تبعاً لأغراض استخداماتها وتتشابه جميعها في وجود نقطة ارتكاز وذراع للقوة وذراع للمقاومة إلا أنها تختلف عن بعضها في موقع نقطة الارتكاز تبعاً للغرض من استخدامها.

■ يبين الشكل بعض الروافع التي نستخدمها في حياتنا اليومية :



■ يمكن تصنيف الروافع إلى ثلاثة مجموعات رئيسية :

(١) المجموعة الأولى :

- ◀ تقع نقطة الارتكاز بين المقاومة والقوة وقد تكون أقرب إلى أي منهما.
- ◀ نستخدمها لتغيير اتجاه القوة ومقدارها.
- ◀ من الأمثلة عليها المقص والسبي سو والعتلة والكماشة والميزان.
- ◀ كلما زاد طول ذراع القوة وقل طول ذراع المقاومة زادت الفائدة الآلية.



(٢) المجموعة الثانية :

- ◀ تقع المقاومة بين نقطة الارتكاز والقوة (يعني تقع نقطة الارتكاز على طرف الرافعة)
- ◀ نستخدمها لمضاعفة القوة مع الحفاظ على الاتجاه.
- ◀ من الأمثلة عليها عربة البناء وفتاحة الزجاجات والأرجوحة.
- ◀ كلما زاد طول ذراع القوة وقل طول ذراع المقاومة زادت الفائدة الآلية.



(٣) المجموعة الثالثة :

- ◀ تقع القوة بين نقطة الارتكاز والمقاومة (يعني تقع نقطة الارتكاز على طرف الرافعة)
- ◀ نستخدمها للدقة والحماية.
- ◀ من الأمثلة عليها عربة الملقط وفك الأسنان وصنارة صيد السمك ومجرفة الحديقة.
- ◀ تحتاج إلى التأثير بقوة أكبر من المقاومة ولا تغير من اتجاه القوة.
- ◀ هنا طول ذراع المقاومة يكون أكبر من طول ذراع القوة لذلك تكون الفائدة الآلية لها داما أقل من واحد.



✍ كلما زاد طول ذراع القوة وقل طول ذراع المقاومة زادت الفائدة الآلية للرافعة

تفكير ناقد ؟ بين الشكل محاولة لكسر حبة جوز باستخدام ثلاثة أدوات تعد جميعها

آلات بسيطة . أي منها يلزم التأثير فيها بقوة أقل لكسر حبة الجوز ؟ فسر إجابتك..

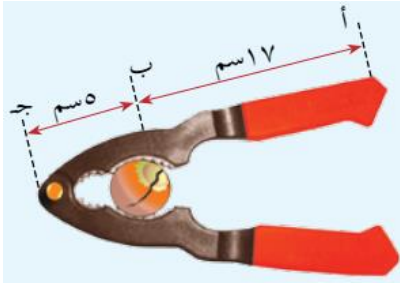


الروافع هي كسارة بندق، زراذية، ملقط. نلاحظ من الشكل أن القوة الأقل تكون عند استخدام الزراذية لأن الفائدة الآلية لها أكبر بسبب النسبة بين ذراعي القوة والمقاومة.

سؤال ؟

يبين الشكل كسارة بندق وهي رافعة تستخدم لتكسير الثمار القاسية

معتمدا على البيانات المدونة على الشكل أجب عنا يأتي :



(١) حدد موقع نقطة الارتكاز وطول ذراع القوة وطول ذراع المقاومة.

النقطة (ج) تمثل نقطة الارتكاز والنقطة (أ) تمثل نقطة القوة والنقطة (ب) تمثل نقطة المقاومة.

طول ذراع القوة = المسافة بين النقطة (أ) و (ج) = $17 + 5 = 22$ سم.

طول ذراع المقاومة = المسافة بين النقطة (ب) و (ج) = 5 سم.

(٢) احسب الفائدة الآلية لهذه الرافعة.

$$\text{الفائدة الآلية} = \frac{\text{المقاومة}}{\text{القوة}} = \frac{\text{ذراع القوة}}{\text{ذراع المقاومة}} = \frac{22}{5} = 4,4$$

سؤال ؟

حاول أحمد فتح علبة الدهان بيده فلم يتمكن من ذلك فاستخدم مفك

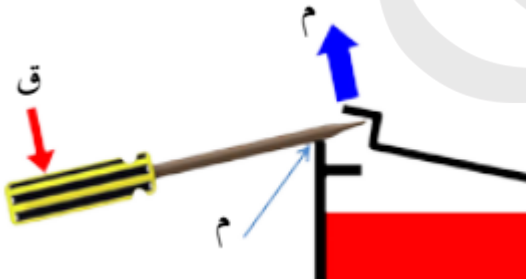
البراغي كما في الشكل بين على الشكل نقطة تأثير القوة ونقطة الارتكاز ثم حدد

المقاومة الفائدة الآلية (أكبر أو أقل من واحد) :



ارتكاز المفك على حافة العلبة يمثل نقطة الارتكاز ودفع اليد إلى الأسفل (السهم الأحمر) يمثل القوة وغطاء العلبة المندفع إلى الأعلى (السهم الأزرق) يمثل المقاومة.

يتضح من الشكل أن طول ذراع القوة أكبر من طول ذراع المقاومة أي أن الفائدة الآلية أكبر من واحد فبقو الضغط على المفك إلى الأسفل أقل بكثير من القوة التي تلزمنا للتأثير فيها لو حاولنا سحب الغطاء إلى الأعلى بأطراف الأصابع.



(٥-٢) مراجعة الدرس

? سؤال فيم تختلف أنواع الروافع عن بعضها ؟

تختلف في موقع نقطة الارتكاز إن كانت بين نقطتي تأثير القوة والمقاومة، أو خارجهما، تبعاً للغرض من استخدام الرافعة.

? سؤال ما أهمية نقطة الارتكاز في الرافعة ؟ وما أثر موقعها على مقدار القوة

اللازمة ؟

موقع نقطة الارتكاز يحدد نوع الرافعة والغرض من استخدامها ، ويحدد طول كل من ذراعي القوة والمقاومة، وبالتالي يحدد الفائدة الآلية لها.

? سؤال كيف يمكنك زيادة الفائدة الآلية للرافعة ؟

من خلال تقليل طول ذراع المقاومة أو زيادة طول ذراع القوة.

? تفكير ناقد فكر بطريقة يمكنك بها فك الإطار المطاطي عن الإطار الحديدي لعجلة

دراجتك ؟

باستخدام رافعة مثل المفك يكون فيها ذراع القوة أكبر من ذراع المقاومة ووضعه بين الإطار المطاطي والإطار المعدني.

(٣-٥) البكرة

سؤال ؟ وضح ما هي البكرة ؟

من أشهر الآلات البسيطة وأقدمها وهي تتكون من قرص قابل للدوران حول محور يلتف حولها حبل خلال مجرى خاص.

• تعلق بإحدى نهايتي الحبل المقاومة وتؤثر قوة الشد في نهايته الأخرى.

سؤال ؟ ما هي أنواع البكرة ؟

(١) البكرة المفردة الثابتة. (٢) البكرة المتحركة.

البكرة المفردة الثابتة :

◀ تُستخدم من أجل السلامة فقط.

◀ تعمل على عكس اتجاه القوة وإنجاز الشغل بسهولة.

◀ وضع الاتزان يحدث في أثناء رفع الحمل عندما تتساوي القوة والمقاومة.

◀ الفائدة الآلية فيها = ١ .

البكرة المتحركة :

◀ تُستخدم لمضاعفة القوة مرتين (القوة نصف الوزن).

◀ تُستخدمها عند الحاجة إلى رفع أجسام ثقيلة باستخدام قوة أقل من الوزن.

◀ الفائدة الآلية فيها = ٢ .

نظام البكرتين (حالة خاصة) :

◀ هذا النظام باختصار هو كان نظام بكرة متحركة لحالها

لكن عشان سحب الحبل بيكون نحو الأعلى في خطورة لذلك ضفنا

بكرة مفردة ثابتة من أجل السلامة مثبتة بالسقف بحيث يصبح شد

الحبل نحو الأسفل. وهيك إذا وقعت المقاومة أو الثقل إلي بنشيل فيه

ما بيصير اشي على العامل وبتوقع بعيد عنه.

سؤال ؟ علل تكون الفائدة الآلية للبكرة المفردة الثابتة = ١ ؟

لأن القوة فيها تساوي المقاومة وبالتالي حسب قانون الفائدة الآلية :

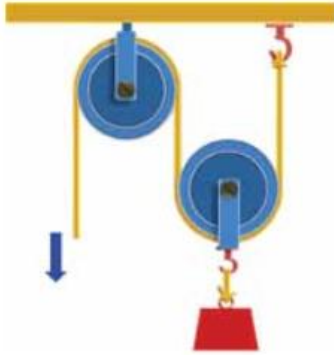
$$\text{الفائدة الآلية} = \frac{\text{المقاومة}}{\text{القوة}} = 1$$

سؤال ؟ وضح كيف تعمل البكرة المتحركة على مضاعفة القوة ؟

يعلق الثقل بحبلين فطرف الحبل المثبت بالسقف يحمل نصف الثقل والشخص الذي يسحب الطرف الحر يحمل النصف الآخر للثقل أي إن البكرة المتحركة تضاعف القوة مرتين فالقوة تساوي نصف الوزن.

سؤال ؟ ما العلاقة بين عدد الحبال التي تحمل الثقل إلى الأعلى والفائدة الآلية للنظام ؟

كلما زادت عدد الحبال ازدادت الفائدة الآلية للنظام.
الفائدة الآلية للنظام تساوي عدد الحبال التي تشارك في حمل الثقل.

سؤال ؟ من خلال دراستك للشكل الآتي أجب عن الأسئلة الآتية :**١) ما نوع النظام هنا أو ما نوع البكرة المستخدمة هنا ؟**

المستخدم هنا هو نظام بكرتين يتكون من بكرة متحركة وهي التي على اليمين وتحمل المقاومة وبكرة مثبتة وهي التي على اليسار

٢) لماذا استخدمنا هنا بكرتين ؟

في حالة البكرة المتحركة يكون سحب الحبل نحو الأعلى لذلك يكون هنالك خطورة من وقوع المقاومة على العامل وهذا هو السبب في إضافة بكرة ثابتة مثبتة في السقف من أجل السلامة ويمر عبرها الحبل ليصبح الشد نحو الأسفل.

سؤال ؟ استخرج أكبر عدد ممكن من الآلات البسيطة الموجودة في الدراجة الهوائية.

المقود يمثل محور ودولاب

ذراع الفرامل يمثل رافعة

البدالات تمثل محور ودولاب

المسننات والسلسلة تمثل نظام بكرات

**سؤال ؟** علل يتم إضافة بكرة ثابتة مع البكرة المتحركة ؟

ليصبح شد الحبل نحو الأسفل فيصبح استخدام البكرة أكثر أمانا وسلامة للعامل.

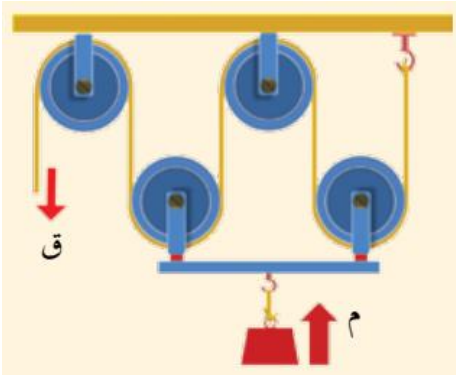
سؤال ؟

يبين الشكل نظاما من البكرات استعمل لرفع ثقل ما هي الفائدة الآلية لهذا

النظام ؟

الفائدة الآلية = عدد البكرات المستعملة.

الفائدة الآلية = ٤

**(٣-٥) مراجعة الدرس****سؤال ؟**

لماذا تكون الفائدة الآلية للبكرة المفردة تساوي ١ ؟

لأن القوة فيها تساوي المقاومة. أما الفائدة العملية منها فهي عكس اتجاه القوة بحيث يصبح انجاز الشغل أكثر سهولة وأمانا.

$$\text{الفائدة الآلية} = \frac{\text{المقاومة}}{\text{القوة}} = ١$$

سؤال ؟

وضح كيف تعمل البكرة المتحركة على مضاعفة القوة ؟

يلتف حول البكرة المتحركة حبل، يثبت أحد طرفيه في السقف، ويسحب العامل الطرف الثاني، فهي تنصف الوزن بحيث يحمل السقف نصف الوزن، ويحمل العامل النصف الآخر.

سؤال ؟

ما العلاقة بين عدد الحبال التي تحمل الثقل إلى الأعلى والفائدة الآلية

للنظام ؟

الفائدة الآلية للنظام تساوي عدد الحبال التي تشارك في حمل الثقل.

تفكير ناقد ؟

فسر لماذا تضاف بكرة ثابتة للبكرة المتحركة ؟

ليصبح شد الحبل نحو الأسفل فيصبح استخدام البكرة أكثر أمانا وسلامة للعامل.

(٤-٥) كفاءة الآلة

سؤال ؟ وضح ما المقصود بكفاءة الآلة ؟

النسبة المئوية للطاقة المفيدة الخارجة من الآلة إلى الطاقة الداخلة فيها.

ملاحظات مهمة

الآلة البسيطة لا تنتج الطاقة من تلقاء نفسها فهي تحول اتجاه القوة أو مقدار القوة أو كليهما معاً.

الآلة البسيطة لا تنجز الشغل بمقدار مساوي للشغل المبذول عليها بل إنه يكون أقل أي أنها ليست مثالية فهناك طاقة ضائعة.

نسبة الشغل المنجز إلى الشغل المبذول تكون دائماً أقل من (١٠٠%).

سؤال ؟ علل لا توجد آلة بسيطة كفاءتها (١٠٠%) ؟

سبب ذلك ضياع الطاقة عند استخدام الآلة البسيطة بسبب قوة الاحتكاك مما يجعلها غير مثالية.

سؤال ؟ علل سبب ضياع الطاقة عند استخدام الآلة البسيطة ؟

بسبب وجود الاحتكاك بين أجزاء الآلة وهناك أسباب أخرى لضياع الطاقة تتعلق بالآلة نفسها وطريقة عملها مثل الحرارة.

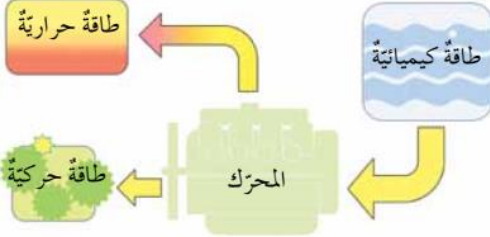
■ يمكن التعبير عن كفاءة الآلة من خلال العلاقة الرياضية الآتية :

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{الشغل الناتج}}{\text{الشغل المبذول}} \times 100\%$$

بالنسبة إلى الآلة المركبة يجب أن تزود بالطاقة حتى تنجز الشغل فهي غير منتجة للطاقة بل تعمل على تحويل الطاقة الداخلة فيها إلى شكل آخر من أشكال الطاقة يكون مفيداً في إنجاز الشغل مثل تحريك الأجسام.

سؤال ؟ أعط مثلاً على تحويلات الطاقة ؟

محرك السيارة مثلاً يقوم بتحويل الطاقة الكيميائية في الوقود إلى طاقة حركية مفيدة إلى جانب تحويل جزء كبير من الوقود إلى طاقة حرارية غير مفيدة مما يجعل كفاءة المحرك غير كاملة.



الرسم التحويلي يبين تحويلات الطاقة في محرك السيارة.

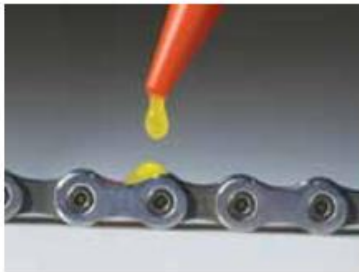
■ الصورة أدناه توضح كفاءة بعض الآلات في تحويل أشكال الطاقة المختلفة إلى طاقة حركية :

**سؤال ؟ كيف يمكن زيادة كفاءة الآلة ؟**

من خلال تقليل قوة الاحتكاك قدر الإمكان باستخدام وسائل تقليل الاحتكاك كالترزييت والتشحييم وكرات البيليا.

سؤال ؟ اعط مثلاً على وسائل تقليل الاحتكاك ؟

كرات البيليا ، التزييت ، التشحييم.



البيليا ← نستخدمها في الأجزاء الدوارة.

التشحييم والتزييت ← نستخدمهما في الأجزاء المتحركة في الآلة.

(٥-٤) مراجعة الدرس

? سؤال وضح المقصود بكفاءة الآلة ثم فسر لماذا تكون تكون دائما أقل من (١٠٠%) ؟
كفاءة الآلة هي النسبة المئوية للطاقة المفيدة الخارجة من الآلة إلى الطاقة الداخلة فيها.
وتكون دائما أقل من (١٠٠%) بسبب وجود طاقة ضائعة فلا توجد آلة مثالية.

? سؤال أذكر بعض أشكال ضياع الطاقة في الآلات المركبة ثم بين كيف يمكن التقليل من ذلك.

على شكل طاقة حرارية أو صوتية أو ضوئية، بسبب الاحتكاك بين أجزاء الآلة. للتقليل من الطاقة الضائعة تستخدم البيليا في الأجزاء الدوّارة، ويتم تزييت وتشحيم الأجزاء المتحركة في الآلة

? تفكير ناقد سمعت عن وجود جهاز يتكون من محرك كهربائي ومولد كهربائي يستمد كل منهما طاقته من الآخر ولا لزوم لمصدر خارجي من الطاقة إلا عند بداية التشغيل ثم يواصل الجهاز الدوران من تلقاء نفسه ما رايك بصحة ذلك ؟ مبررا إجابتك.

إن ذلك غير صحيح؛ فهو غير ممكن، لأنه لا يوجد آلة مثالية فالطاقة الحركية الخارجة من المحرك تكون أقل من الطاقة الكهربائية الداخلة إليها، وكذلك المولد سيضيع جزء من الطاقة وبذلك فإن الطاقة ستقل تدريجيا عند انتقالها بين الجهازين إلى أن يتوقفا عن الدوران تمامًا.

أسئلة الفصل الخامس

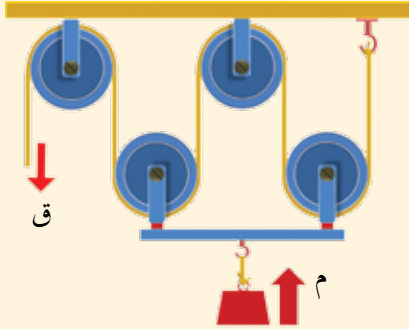
الجزء الأول: أسئلة قصيرة الإجابة

١- اختر رمز الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

(١) نستخدم بعض الآلات البسيطة لإنجاز الشغل؛ لأنها تجعلنا:

أ - ننجز شغلاً أقل. **ب** - نوثر بقوة أقل.

ج- نصرف طاقة أقل. د - نصرف طاقة أكثر.



الشكل (٥-٢٧): السؤال الأول،
الفقرة الثانية.

(٢) يبين الشكل (٥-٢٧) نظاماً من البكرات، استعمل

لرفع ثقل، الفائدة الآتية لهذا النظام، هي:

أ - ٤

ب - ٢

ج - $\frac{1}{4}$

د - ٥

(٣) يبين الشكل (٥-٢٨) مخططاً لرافعة، نستنتج من هذا

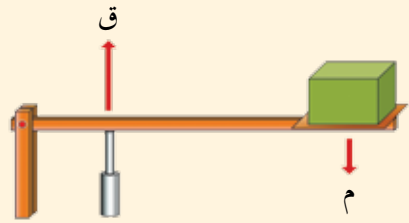
الشكل أن:

أ - القوة أكبر من المقاومة، والفائدة الآتية أكبر من ١.

ب- القوة أقل من المقاومة، والفائدة الآتية أقل من ١.

ج- القوة أكبر من المقاومة، والفائدة الآتية أقل من ١.

د - القوة أقل من المقاومة، والفائدة الآتية أكبر من ١.



الشكل (٥-٢٨): السؤال الأول،
الفقرة الثالثة.

(٤) يبين الشكل (٥-٢٩) مستويين مائلين أملسين لهما

الارتفاع نفسه. يفضل استخدام المستوى الأول بدلاً

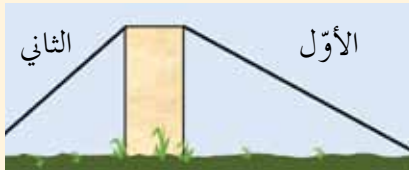
من الثاني لأنه يجعلنا:

أ - نوثر بقوة أقل، ونحصل على فائدة آتية أكبر.

ب- نوثر بقوة أكبر، ونحصل على فائدة آتية أكبر.

ج- نوثر بقوة أقل، ونحصل على فائدة آتية أقل.

د - نوثر بقوة أكبر، ونحصل على فائدة آتية أقل.



الشكل (٥-٢٩): السؤال الأول،
الفقرة الرابعة.



الشكل (٣٠-٥): السؤال الثاني.

٢- يبين الشكل (٣٠-٥) طريقاً للوصول من أسفل جبل إلى قمته:

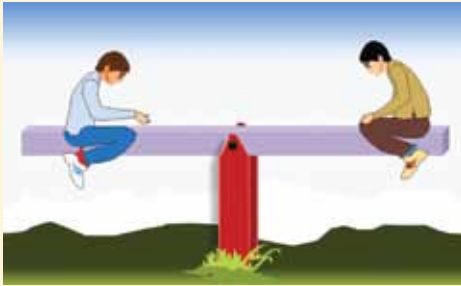
أ - صف شكل الطريق.

ب- لماذا تُصمَّم الطرق الجبلية بهذا الشكل؟

ج- في رأيك، هل يجب أن تكون الطريق ملساء أم خشنة؟ ولماذا؟

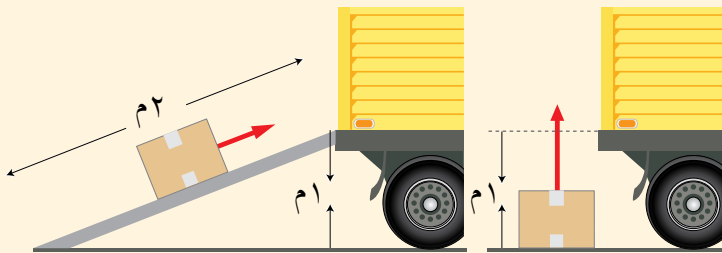
الجزء الثاني: أسئلة حسابية

٣- مكنتة كهربائية كفاءتها (٨٠٪)، ومقدار الطاقة الكهربائية الداخلة فيها (٤٠٠) جول. فما مقدار الطاقة المفيدة الخارجة منها؟



الشكل (٣١-٥): السؤال الرابع.

٤- يجلس ولدان على لوح خشبي مثبت من منتصفه، كما هو مبين في الشكل (٣١-٥)، إذا كان وزن الولد الأول (٥٠٠) نيوتن، ويجلس على بعد ٢,٤ م من نقطة الارتكاز، فأين يجب أن يجلس الولد الثاني، كي يتزن اللوح، علماً أن وزنه (٦٠٠) نيوتن؟



الشكل (٣٢-٥): السؤال الخامس.

٥- أراد شخص وضع صندوق كتلته ٢٠ كغ في شاحنة ففضل استخدام مستوى مائل بدلاً من رفعه رأسياً، فدفَعَ الصندوق بقوة (١٢٥) نيوتن، انظر الشكل (٣٢-٥). إذا علمت أن السطح خشن: أجب عن الآتي:

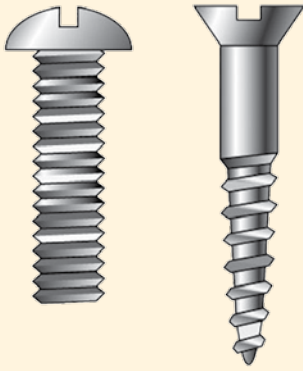
أ - بين أن الشغل المبذول باستخدام المستوى المائل أكبر من الشغل المبذول عند رفع الجسم؛ وذلك بحساب الشغل في كلتا الحالتين.

- ب- لماذا يتطلّب دفع الصندوق على المستوى المائل شغلاً أكبر؟
 ج- لماذا فضّل الشخص استخدام المستوى المائل مع أنّ ذلك يحتمّ عليه بذل شغل أكبر؟
 ٦- يبيّن الشكل (٥-٣٣) بعض الأدوات التي نستخدمها في حياتنا اليومية، وتعدّ آلات بسيطة. حدّد لكل آلة: القوة، المقاومة، ونقطة الارتكاز، وفائدتها الآلية إن كانت أقل من ١، أو أكثر.



الشكل (٥-٣٣): السؤال السادس.

- ٧- أيّ الآلات الآتية تعمل وفق مبدأ الرافعة؟ أيّ منها سطح مائل؟ أيّ منها بكرّة؟
 المكنسة اليدوية، وغطاء زجاجة الماء، والسلم، والسكين، وسارية العلم، ومقصّ الأظافر.



- ٨- **تفكير ناقذ:** يبيّن الشكل (٥-٣٤) نوعين من البراغي؛ يُستخدم أولهما في تثبيت الأجسام الخشبية، ويُستخدم الثاني في تثبيت القطع الحديدية، مثل أجزاء السيارة. معتمداً على مفهوم المستوى المائل، حدّد أيّ البرغيتين له فائدة آلية أكبر تجعله أكثر سهولة في التركيب؟

الشكل (٥-٣٤): السؤال الثامن.

الجزء الأول: الأسئلة القصيرة الإجابة

- ٢ أ الطريق متعرج ويمثل عدة مستويات مائلة.
 ب للتقليل من القوة اللازمة لصعود السيارة إلى أعلى الطريق.
 ج خشنة؛ حتى تكون قوة الاحتكاك بين العجلات والطريق كافية لتوفير قوة الصعود اللازمة.

الجزء الثاني: الأسئلة الحسابية

- ٣ (الطاقة الخارجة/ الطاقة الداخلة) $\times 100\% = \text{الكفاءة}$
 (الطاقة الخارجة/ الطاقة الداخلة) $\times 100\% = 80\%$
 (الطاقة الخارجة/ ٤٠٠) $= 0,80$
 الطاقة الخارجة $= 400 \times 0,8 = 320$ جول
 ٤ - ق \times ل \times م $=$ ق \times ل \times م
 $2,4 \times 500 = 600 \times \text{ل}$
 $\text{ل} = 600 / 2,4 \times 500 = 2$ م
 ٥ أ الشغل المبذول باستخدام المستوى المائل = ق \times ل $= 2 \times 125 = 250$ جول
 الشغل المبذول عند الرفع مباشرة = و \times ص $= 1 \times 200 = 200$ جول
 ب لأنه لزم بذل شغل إضافي ضاع بسبب قوة الاحتكاك، حيث أن النظام غير محافظ.
 ج لانه سيبدل قوة أقل من وزن الجسم لرفعه بواسطة السطح المائل، بينما ستكون القوة مساوية للوزن عن لرفع رأسياً إلى أعلى.
 ٦ مفتاح الربط نقطة الارتكاز بين طرفي الفك، ثم المقاومة على طرفي الفك، ثم القوة عند نهاية المقبض. وتكون الفائدة الآلية أكبر من واحد.
 المقص: نقطة الارتكاز بين المقاومة والقوة. والفائدة الآلية أكبر من واحد اذا كانت نقطة الارتكاز أقرب إلى المقاومة، كما في الشكل.
 المطرقة (عند الطرق): المقاومة ثم القوة ثم نقطة الارتكاز عند نهاية المقبض والفائدة الآلية أقل من واحد.
 المفك (رافعة): المقاومة ثم نقطة الارتكاز ثم القوة، والفائدة الآلية أكبر من واحد.

٧

المكنسة اليدوية	غطاء زجاجة الماء	السلم	السكين	سارية العلم	مقص الأظافر
رافعة	مستوى مائل	مستوى مائل	مستوى مائل	بكرة	رافعة

- ٨ **تفكير ناقد:** الفائدة الآلية للبرغي الثاني أكبر لأن طول المستوى المائل فيه أكبر، بسبب ميله القليل، والقوة فيه أقل بكثير من المقاومة