فهرست الفصل الخامس

مصطلحات ومفاهيم علمية
مقدمة
المستوى المائل
الرافعة
البكرة
كفاءة الآله
أسئلة الفصل الخامس
مسرد المصطلحات

مصطلحات ومفاهيم علمية

ستتعرف في هذا الفصل على المصطلحات والمفاهيم العلمية التالية:

المستوى المائل

الآلة البسيطة

المقاومة

القوة

الفائدة الآلية

الرافعة

نقطة الارتكاز

البكرة

كفاءة الآلة

مراجعة الدرس (1-5)

السؤال الأول:

عرّف المستوى المائل، واذكر أمثلةً من الواقع على استخداماته.

الإجابة:

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

السؤال الثاني:

ماذا نقصد بقولنا إن الفائدة الآلية لمستوى مائل تساوي 3؟ وهل يلزم استخدام وحدة قياس لمقدار الفائدة الآلية؟

الإجابة:

النسبة بين المقاومة والقوة = 3؛ أي أننا نحتاج إلى قوة لرفع جسم باستخدام هذا المستوى تساوي ثلث وزنه.

السؤال الثالث:

المستوى المائل لا يولد طاقة. إذن، كيف يفيد في تقليل القوة المؤثرة للرفع مسافة معينة؟

الإجابة:
عند استخدام المستوى المائل لرفع جسم نزيد الإزاحة التي يتحركها الجسم، فتقل القوة المستخدمة حسب العلاقة: (ش = ق × ف)، وبذلك يبقى مقدار الشغل المنجز ثابتاً.

السؤال الرابع:
تفكير ناقد: فسّر، كيف يكون حدّ السكين مستوى مائلاً مزدوجاً؟

الإجابة:
عند عمل مقطع عرضي في السكين نجد أن حدّ السكين يتكون من مستويين مائلين متقابلين (إسفين)، مما يسهّل قطعه للأشياء.

مراجعة الدرس (5-2)

السؤال الأول:

فيم تختلف أنواع الروافع عن بعضها؟

الإجابة:

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

السؤال الثاني:

ما أهمية نقطة الارتكاز في الرافعة، وما أثر موقعها على مقدار القوة اللازمة؟

الإجابة:

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

السؤال الثالث:

كيف يمكن زيادة الفائدة الآلية للرافعة؟

الإجابة:

بتقليل طول ذراع المقاومة، أو بزيادة طول ذراع القوة.

السؤال الرابع:

تفكير ناقد: فكر بطريقةٍ يمكنك بها فك الإطار المطاطي عن الإطار الحديدي لعجلة دراجتك.

الإجابة:

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

مراجعة الدرس (5-3)

السؤال الأول:

لماذا تكون الفائدة الآلية للبكرة المفردة تساوي (1)؟

الإجابة:

لأن القوة فيها تساوي المقاومة، أما الفائدة العملية منها فهي عكس اتجاه القوة بحيث يصبح إنجاز الشغل أكثر سهولة وأماناً.

السؤال الثاني:

وضح كيف تعمل البكرة المتحركة على مضاعفة القوة.

الإجابة:

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

السؤال الثالث:

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

الإجابة:

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

السؤال الرابع:

تفكير ناقد: لماذا تُضاف بكرة ثابتة للبكرة المتحركة؟

الإجابة:

ليصبح شدّ الحبل إلى الأسفل، فيصبح استخدام البكرة أكثر أماناً.

أسئلة الفصل الخامس

الجزء الأول: أسئلة قصيرة الإجابة

السؤال الأول:

اختر رمز الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

1- نستخدم بعض الآلات البسيطة لإنجاز الشغل، لأنها تجعلنا:

أ- ننجز شغلاً أقل.

ب- نؤثر بقوة أقل.

ج- نصرف طاقة أقل.

د- نصرف طاقة أكثر.

2- يبين الشكل نظاماً من البكرات، استعمل لرفع ثقل، الفائدة الآلية لهذا النظام، هي:

أ- 4

ب- 2

ج- 0,25

د- 5

3- يبين الشكل مخططاً لرافعة، نستنتج من هذا الشكل أن:

أ- القوة أكبر من المقاومة، والفائدة الآلية أكبر من 1.

ب- القوة أقل من المقاومة، والفائدة الآلية أقل من 1.

ج- القوة أكبر من المقاومة، والفائدة الآلية أقل من 1.

د- القوة أقل من المقاومة، والفائدة الآلية أكبر من 1.

4- يبين الشكل مستويين مائلين أملسين لهما الارتفاع نفسه. يفضّل استخدام المستوى الأول بدلاً من الثاني لأنه يجعلنا:

أ- نؤثر بقوة أقل، ونحصل على فائدة آلية أكبر.
ب- نؤثر بقوة أكبر، ونحصل على فائدة آلية أكبر.
ج- نؤثر بقوة أقل، ونحصل على فائدة آلية أقل.
د- نؤثر بقوة أكبر، ونحصل على فائدة آلية أقل.

السؤال الثاني:

يبين الشكل طريقاً للوصول من أسفل جبلٍ إلى قمّته:

أ- صف شكل الطريق.
ب- لماذا تُصمم الطرق الجبلية بهذا الشكل؟
ج- في رأيك، هل يجب أن تكون الطريق ملساء أم خشنة؟ ولماذا؟

الجزء الثاني: أسئلة حسابية

السؤال الثالث:

مكنسة كهربائية كفاءتُها (80%)، ومقدار الطاقة الكهربائية الداخلة فيها (400) جول. فما مقدار الطاقة المفيدة الخارجة منها؟

السؤال الرابع:

يجلس ولدان على لوحٍ خشبي مثبتٍ من منتصفه، كما هو مبين في الشكل، إذا كان وزن الولد الأول (500) نيوتن، ويجلس على بُعد 2,4 م من نقطة الارتكاز، فأين يجب أن يجلس الولد الثاني، كي يتزن اللوح، علماً أن وزنه (600) نيوتن؟

السؤال الخامس:

أراد شخصٌ وضع صندوقٍ كتلته 20 كغ في شاحنةٍ ففضّل استخدام مستوىً مائلٍ بدلاً من رفعه رأسياً، فدفع الصندوق بقوة (125) نيوتن، انظر الشكل. إذا علمت أن السطح خشن: أجب عن الآتي:

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

ب- لماذا يتطلب دفع الصندوق على المستوى المائل شغلاً أكبر؟

ج- لماذا فضّل الشخص استخدام المستوى المائل مع أن ذلك يحتّمُ عليه بذل شغلٍ أكبر؟

السؤال السادس:

يبيّن الشكل بعض الأدوات التي نستخدمها في حياتنا اليومية، وتُعدّ آلاتٍ بسيطةً. حدد لكلّ آلةٍ: القوة، المقاومة، ونقطة الارتكاز، وفائدتها الآلية إن كانت أقل من 1، أو أكثر.

السؤال السابع:

أي الآلات الآتية تعمل وفق مبدأ الرافعة؟ أيّ منها سطحٌ مائلٌ؟ أيّ منها بكرةٌ؟

المكنسة اليدوية، وغطاء زجاجة الماء، والسلم، والسكين، وسارية العلم، ومقصّ الأظافر.

السؤال الثامن:

تفكير ناقد: يبيّن الشكل نوعين من البراغي؛ يُستخدم أولهما في تثبيت الأجسام الخشبية، ويُستخدم الثاني في تثبيت القدع الحديدية، مِثلُ أجزاء السيارة. معتمداً على مفهوم المستوى المائل، حدّد أي البرغيين له فائدة آلية أكبر تجعله أكثر سهولةً في التركيب؟

إجابات أسئلة الفصل

الجزء الأول: أسئلة قصيرة الإجابة

السؤال الأول:

اختر رمز الإجابة الصحيحة:

1- نستخدم بعض الآلات البسيطة لإنجاز الشغل، لأنها تجعلنا:

ب- نؤثر بقوة أقل.

2- يبين الشكل نظاماً من البكرات، استعمل لرفع ثقل، الفائدة الآلية لهذا النظام، هي:

أ- 4

3- يبين الشكل مخططاً لرافعة، نستنتج من هذا الشكل أن:

ج- القوة أكبر من المقاومة، والفائدة الآلية أقل من 1.

4- يبين الشكل مستويين مائلين أملسين لهما الارتفاع نفسه. يفضّل استخدام المستوى الأول بدلاً من الثاني لأنه يجعلنا:

أ- نؤثر بقوة أقل، ونحصل على فائدة آلية أكبر.

السؤال الثاني:

أ- الطريق متعرّج ويمثل عدّة 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: أسئلة حسابية

السؤال الثالث:

(الطاقة الخارجة / الطاقة الداخلة) × 100% = الكفاءة

(الطاقة الخارجة / الطاقة الداخلة) × 100% = 80%

(الطاقة الخارجة / 400) = 0,80

الطاقة الخارجة = 0,80 × 400 = 320 جول.

السؤال الرابع:

ق × ل ق = م × ل م

500 × 2,4 = 600 × ل م

ل م = 500 × 2,4 ÷ 600 = 2 م.

السؤال الخامس:

أ- الشغل المبذول باستخدام المستوى المائل = ق × ل = 125 × 2 = 250 جول.

الشغل المبذول عند الرفع مباشرة = و × ص = 200 × 1 = 200 جول.

ب- لأنه لزم بذل شغل إضافي ضاع بسبب قوة الاحتكاك، حيث أن النظام غير محافظ.

ج- لأنه سيبذل قوة أقل من وزن الجسم لرفعه بوساطة السطح المائل، بينما ستكون القوة مساوية للوزن عند الرفع رأسياً إلى الأعلى.

السؤال السادس:

مفتاح الربط: نقطة الارتكاز بين طرفي الفك، والمقاومة على طرفي الفك، والقوة عند نهاية المقبض، وتكون الفائدة الآلية أكبر من واحد.

المقص: نقطة الارتكاز بين المقاومة والقوة، والفائدة الآلية أكبر من واحد إذا كانت نقطة الارتكاز

الجزء الثاني: أسئلة حسابية

السؤال الثالث:

(الطاقة الخارجة / الطاقة الداخلة) × 100% = الكفاءة

(الطاقة الخارجة / الطاقة الداخلة) × 100% = 80%

(الطاقة الخارجة / 400) = 0,80

الطاقة الخارجة = 0,80 × 400 = 320 جول.

السؤال الرابع:

ق × ل ق = م × ل م

500 × 2,4 = 600 × ل م

ل م = 500 × 2,4 ÷ 600 = 2 م.

السؤال الخامس:

أ- الشغل المبذول باستخدام المستوى المائل = ق × ل = 125 × 2 = 250 جول.

الشغل المبذول عند الرفع مباشرة = و × ص = 200 × 1 = 200 جول.

ب- لأنه لزم بذل شغل إضافي ضاع بسبب قوة الاحتكاك، حيث أن النظام غير محافظ.

ج- لأنه سيبذل قوة أقل من وزن الجسم لرفعه بوساطة السطح المائل، بينما ستكون القوة مساوية للوزن عند الرفع رأسياً إلى الأعلى.

السؤال السادس:

مفتاح الربط: نقطة الارتكاز بين طرفي الفك، والمقاومة على طرفي الفك، والقوة عند نهاية المقبض، وتكون الفائدة الآلية أكبر من واحد.

المقص: نقطة الارتكاز بين المقاومة والقوة، والفائدة الآلية أكبر من واحد إذا كانت نقطة الارتكاز

من واحد.

المفك (رافعة): المقاومة ثم نقطة الارتكاز ثم القوة، والفائدة الآلية أكبر من واحد.

السؤال السابع:

المكنسة اليدوية، ومقصّ الأظافر: رافعة.

غطاء زجاجة الماء، والسلم، والسكين: مستوى مائل.

سارية العلم: بكرة.

السؤال الثامن:

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

مسرد المصطلحات

Glossary

الآلة البسيطة: أداة تسهّل علينا إنجاز الشغل، بتغيير مقدار القوة التي نؤثر فيها، أو اتجاه تلك القوة، أو كليهما معاً.

الفائدة الآلية: ناتج قسمة المقاومة على القوة، أو هي النسبة بين القوة التي تؤثر بها بها الآلة البسيطة (المقاومة) والقوة التي نؤثر بها نحن على في الآلة.

الرافعة: من أقدم الآلات البسيطة، وتتألف من ساق صلبة قابلة للدوران حول نقطة.

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

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.

ذراع المقاومة: المسافة بين نقطة تأثير المقاومة ونقطة الارتكاز.

ذراع القوة: المسافة بين نقطة تأثير القوة ونقطة الارتكاز.