

Урок 54 Аналіз контрольної роботи. Механічна робота. Потужність

Мета уроку:

Навчальна. Ввести поняття механічної роботи, з'ясувати випадки, коли робота від'ємна, додатна або дорівнює нулю, ввести визначення одиниці роботи, з'ясувати особливості робіт різних сил; ввести поняття потужності, дати означення одиниці потужності, з'ясувати взаємозв'язок між потужністю, силою та швидкістю руху тіла.

Розвивальна. Розвивати творчі здібності та логічне мислення учнів; показати учням практичну значущість набутих знань.

Виховна. Виховувати культуру оформлення задач.

Тип уроку: урок вивчення нового матеріалу.

Обладнання: навчальна презентація, комп'ютер.

План уроку:

- I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП
- II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ
- III. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ
- IV. ЗАКРІПЛЕННЯ НОВИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ
- V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ
- VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Хід уроку

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

Оголошення оцінок за контрольну роботу та за тему.

Обговорення виконання завдань у яких допущено помилки.

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

У повсякденному житті слово «*робота*» вживається дуже часто.

Роботу виконують вода і повітря, машини і механізми, будівельники і вантажники.

А чи виконує роботу учень, який нерухомо тримає в руках важкий портфель? програміст, який, сидючи за комп'ютером, розв'язує задачу?

І взагалі, що мають на увазі фізики, коли говорять про роботу?

III. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

1. Фізичний зміст роботи

У фізиці поняття роботи значно вужче. Насамперед розглядають *механічну роботу*.

Механічна робота — це фізична величина, яка характеризує зміну положення тіла під дією сили і дорівнює добутку сили на шлях, подоланий тілом у напрямку цієї сили.

$$A = Fl$$

A — механічна робота;

F — сила;

l — пройдений тілом шлях.

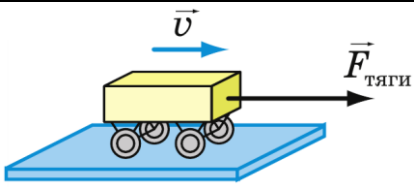
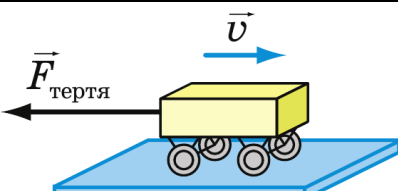
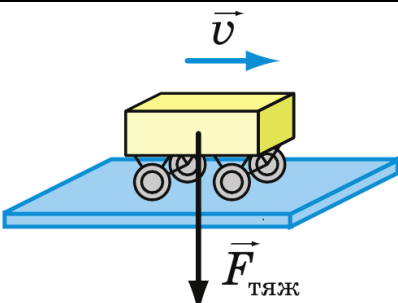
Одиниця роботи в СІ — джоуль (Дж); названа так на честь англійського вченого Джеймса Джоуля.

$$[A] = \text{Н} \cdot \text{м} = \text{Дж}.$$

1 Дж дорівнює механічній роботі, яку виконує сила 1 Н, переміщуючи тіло на 1 м у напрямку дії цієї сили: 1 Дж = 1 Н · 1 м

2. Яких значень може набувати механічна робота

Як ви знаєте, сила має напрямок — це векторна величина. А от робота сили напрямку немає, тобто робота є величиною скалярною.

Робота є додатною, $A > 0$	Робота є від'ємною, $A < 0$	Робота дорівнює нулю, $A = 0$
Напрямок сили збігається з напрямком руху тіла $A = Fl$	Напрямок сили протилежний напрямку руху тіла $A = -Fl$	Напрямок сили перпендикулярний до напрямку руху тіла $A = 0$
		

3. Потужність

Одну й ту саму роботу різні машини і механізми можуть виконувати по-різному: одні — швидше, інші — повільніше.

Так, якщо екскаватор і копач одночасно розпочнуть копати траншеї, то зрозуміло, що екскаватор виконає роботу значно швидше за грабаря.

Так само кран швидше за вантажника перенесе потрібну кількість цеглин; трактор швидше за коня зоре поле.

Швидкість виконання роботи у фізиці характеризують **потужністю**.

Потужність — це фізична величина, яка характеризує швидкість виконання роботи і дорівнює відношенню виконаної роботи до часу, за який цю роботу виконано.

$$N = \frac{A}{t}$$

N — потужність;

A — механічна робота;

t — час виконання роботи.

Одиниця потужності в СІ — ват:

$$[N] = \text{Вт}.$$

Ця одиниця дістала свою назву на честь британського інженера та винахідника-механіка Дж. Ватта.

1 Вт дорівнює потужності, за якої протягом 1 с виконується робота 1 Дж:

$$1 \text{ Вт} = 1 \frac{\text{Дж}}{\text{с}}$$

4. Як потужність залежить від сили тяги та швидкості руху

Потужність транспортного засобу, наприклад, автомобіля, зручно виражати не через роботу й час, а через силу й швидкість.

$$N = \frac{A}{t} = \frac{Fl}{t} = F \frac{l}{t} = Fv$$

Отже, отримано формулу для обчислення потужності:

$$N = Fv$$

F — сила;

v — швидкість руху.

IV. ЗАКРІПЛЕННЯ НОВИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

Розв'язування задач

1. Візок з вантажем протягли на відстань 170 м, прикладаючи горизонтальну силу 700 Н. Яка робота при цьому була виконана?

Дано:

$$l = 170 \text{ м}$$

$$F = 700 \text{ Н}$$

$$A = ?$$

Розв'язання

$$A = Fl \quad [A] = \text{Н} \cdot \text{м} = \text{Дж}$$

$$A = 700 \cdot 170 = 119000 \text{ (Дж)}$$

Відповідь: $A = 119 \text{ кДж}$

2. Визначте роботу, виконану піднімальним краном при рівномірному підйомі тіла масою 5 т на висоту 5 м.

Дано:

$$h = 5 \text{ м}$$

$$m = 5 \text{ т}$$

$$= 5000 \text{ кг}$$

$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$$A = ?$$

Розв'язання

$$A = Fl \quad F = mg \quad l = h$$

$$A = mgh \quad [A] = \text{кг} \cdot \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot \text{м} = \text{Н} \cdot \text{м} = \text{Дж}$$

$$A = 5000 \cdot 10 \cdot 5 = 250000 \text{ (Дж)}$$

Відповідь: $A = 250 \text{ кДж}$

3. Яку потужність розвиває штангіст, якщо штангу масою 125 кг він піднімає на висоту 70 см за 0,3 с?

Дано:

$$m = 125 \text{ кг}$$

$$h = 70 \text{ см} = 0,7 \text{ м}$$

$$t = 0,3 \text{ с}$$

$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$$N = ?$$

Розв'язання

$$N = \frac{A}{t} \quad A = Fl \quad F = mg \quad l = h$$

$$N = \frac{mgh}{t} \quad [N] = \frac{\text{кг} \cdot \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot \text{м}}{\text{с}} = \frac{\text{Н} \cdot \text{м}}{\text{с}} = \frac{\text{Дж}}{\text{с}} = \text{Вт}$$

$$N = \frac{125 \cdot 10 \cdot 0,7}{0,3} \approx 2916,7 \text{ Вт}$$

Відповідь: $N \approx 2,92 \text{ кВт}$.

4. Яку роботу здійснює двигун вентилятора потужністю 0,5 кВт за 5 хвилин?

Дано:

$$N = 0,5 \text{ кВт}$$

$$= 500 \text{ Вт}$$

$$t = 5 \text{ хв} = 300 \text{ с}$$

$$A = ?$$

Розв'язання

$$N = \frac{A}{t} \quad \Rightarrow \quad A = Nt$$

$$[A] = \text{Вт} \cdot \text{с} = \frac{\text{Дж}}{\text{с}} \cdot \text{с} = \text{Дж}$$

$$A = 500 \cdot 300 = 150000 \text{ (Дж)}$$

Відповідь: $A = 150 \text{ кДж}$.

V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

Бесіда за питаннями

1. Яку роботу називають механічною?
2. Наведіть приклади, коли тіла виконують механічну роботу.
3. Як визначають механічну роботу?
4. Назвіть одиниці механічної роботи.
5. У яких випадках робота не виконується?
6. Що таке потужність?
7. За якою формулою визначають потужність?
8. Які є одиниці потужності?
9. Як можна визначити механічну роботу, знаючи потужність двигуна і час протягом якого він працював?

VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Вивчити § 30-31, Вправа № 30 (4, 5), № 31 (2, 3)

Д/з надішліть на human, або на електронну адресу kmitevich.alex@gmail.com