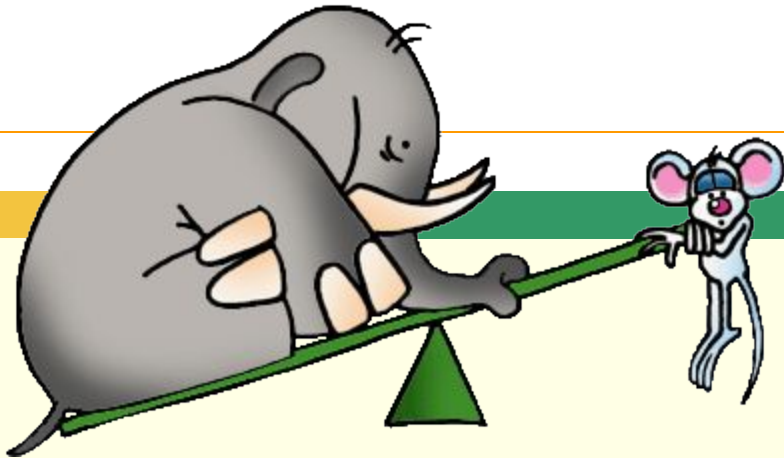




7 клас

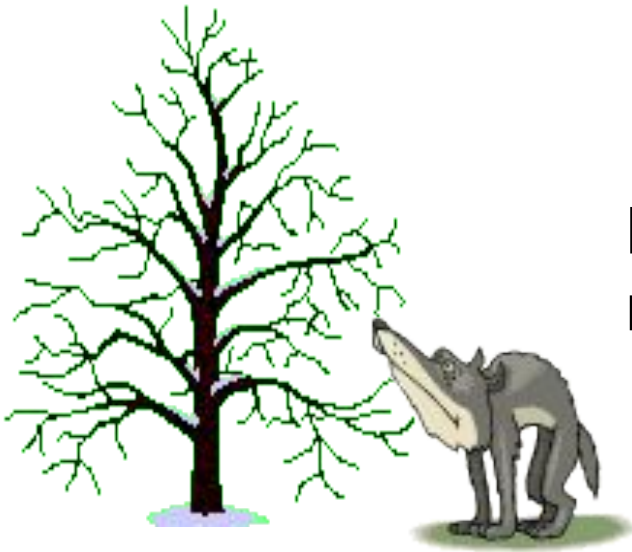


Механічна робота



Допоможіть пояснити прислів'я

Бджола мала, а й та працює.

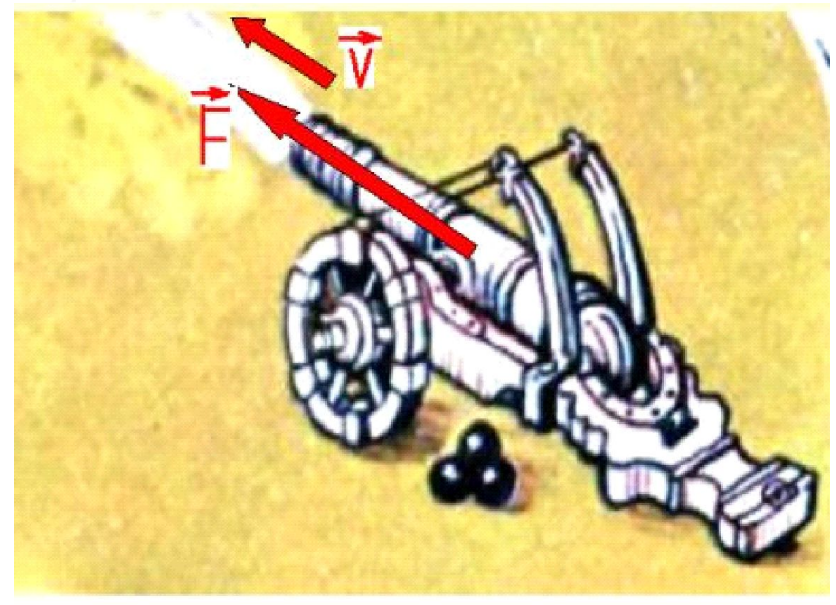
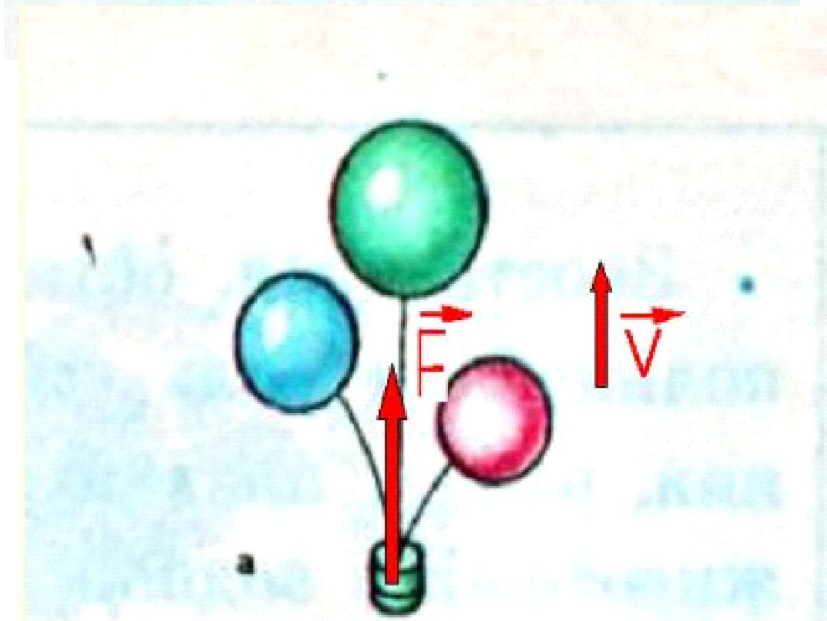
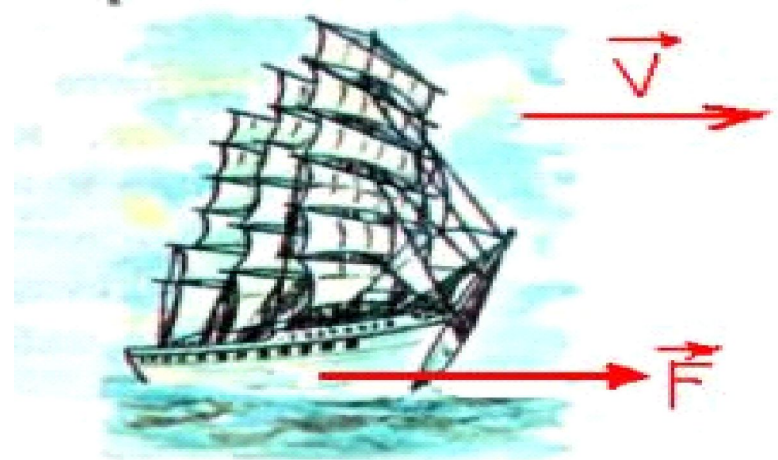
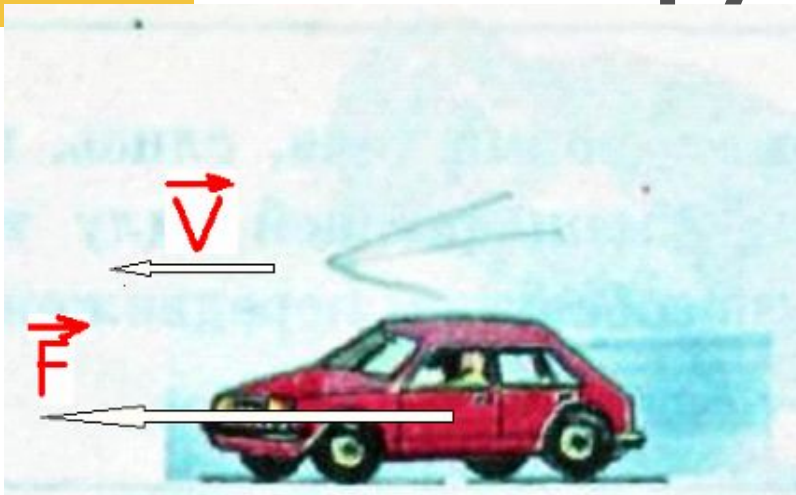


На дерево дивись, як родить а
на людину, як робить.

Де руки і охота, там спора робота.



Які сили діють на тіла? Як тіла рухаються?



Жан Віктор Понселе

“Дії, що виконують різні механізми, нескінчено різноманітні. Щоб ... порівнювати їх між собою треба ввести величину, яка для всіх механізмів була б спільною.”



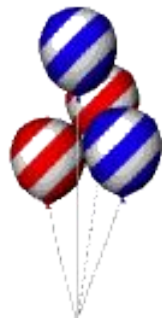
1788-1867 р.р.

У повсякденному житті словом "робота" ми називаємо будь-яку корисну працю робітника, вчителя, учня.



- ❖ Поняття роботи у фізиці інше.
 - ❖ "механічною роботою" називають роботу будь-якої сили (сили тяжіння, пружності, тертя і т. д.) над тілом,
 - ❖ в результаті дії якої тіло переміщається.
-

Приклади механічної роботи



сила

переміщення

робота



Механічна робота (робота)-ФВ, яка дорівнює добутку сили на переміщення точки її прикладання.

робота

=

сила

x

переміщення

$$A = F * S$$

$$F = \frac{A}{S}$$

$$S = \frac{A}{F}$$

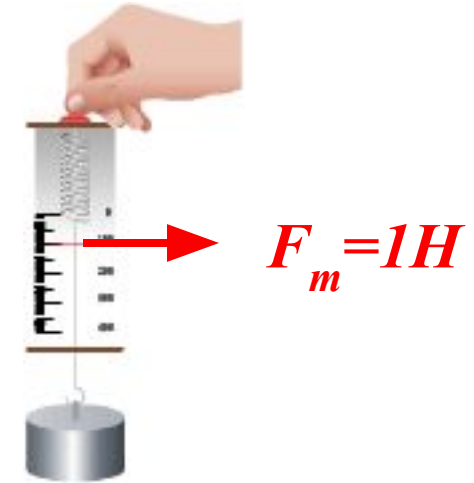
За одиницю роботи в СІ приймають роботу, яку здійснює сила 1Н, коли точка її прикладання переміщується на 1м.

$$1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м}$$

$$1 \text{ кДж} = 1000 \text{ Дж}$$

$$1 \text{ мДж} = 0,001 \text{ Дж}$$

1м



Джоуль Джеймс Прескотт

Обґрунтував на дослідах закон збереження енергії.

Встановив закон, що визначає теплову дію електричного струму.

Обчислив швидкість руху молекул газу і встановив її залежність від температури.



1818-1889 р.р.

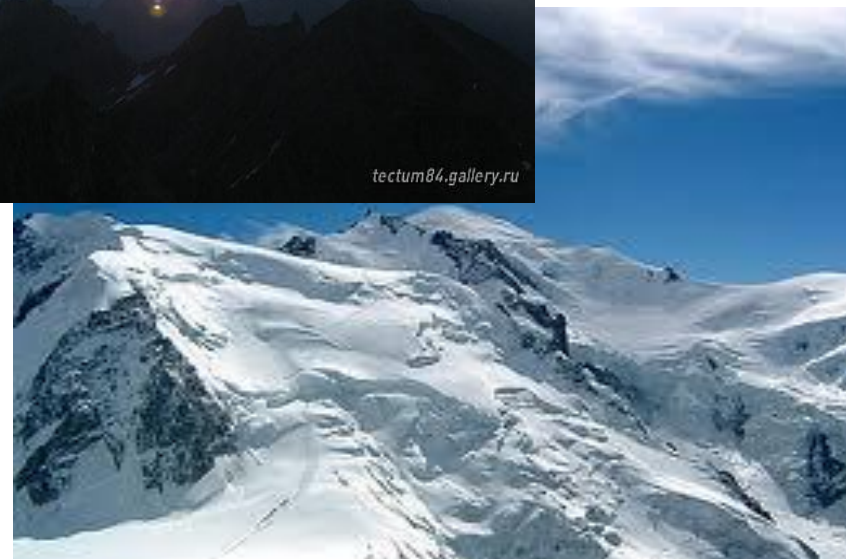


Серце людини за
одне скорочення
здійснює приблизно
1 Дж роботи,

що відповідає роботі,
здійсненій при
підніманні вантажу
масою 10 кг на висоту
1 см.



Протягом життя
серце виконує
таку ж роботу,
яка потрібна
була б для
підйому поїзда на
найвищу гору
Європи- Монблан
(4810м)



Механічна робота

додатна $A > 0$

від'ємна $A < 0$

$A = 0$

$$A = FS$$


$$A = -FS$$


$$A = 0$$




Коли механічна робота не виконується?

1. Коли на тіло діє сила, але воно не рухається.



Коли механічна робота не виконується?

2. Коли тіло рухається, але немає діючої на нього сили.

Наприклад, після вимкнення двигунів, ракета, що летить у відкритому космосі, продовжує рух по інерції.



Узагальнення знань

теорія



"анкета" ФВ



розрахункові



задачі

якісні

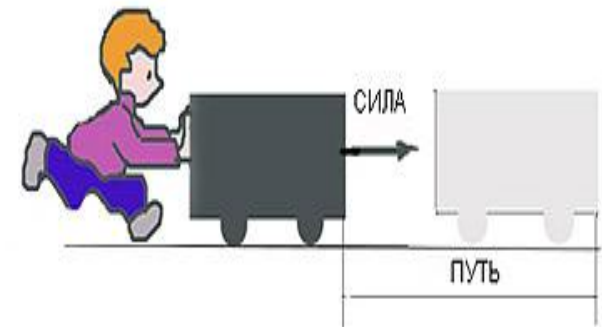


прислів'я





- ❖ Дайте визначення механічної роботи.
- ❖ Як позначається робота?
- ❖ Від яких величин залежить робота?
- ❖ Назвіть одиниці вимірювання роботи, кратні і дольні одиниці.
- ❖ За яких умов здійснюється робота?
- ❖ Додатною чи від'ємною є робота сили тертя ковзання?
- ❖ У яких випадках механічна робота дорівнює нулю?



"Анкета" фізичної величини

Назва ФВ

робота

Позначення ФВ

A

Одиниця
вимірювання

Дж

Формула

$F \cdot S = A$

Фізичний зміст

характеристика дії
сили



У якому випадку виконують механічну роботу?

- ❖ Книжка лежить на столі.
- ❖ Спортсмен з трампліну стрибнув у воду
- ❖ Крижинка рухається по гладкій горизонтальній поверхні льоду.
- ❖ Трактор тягне причіп.
- ❖ М'яч кинули вгору.
- ❖ Людина піднімається по сходах.
- ❖ Підвишене до нитки тіло перебуває в рівновазі.



У якому випадку виконується механічна робота?



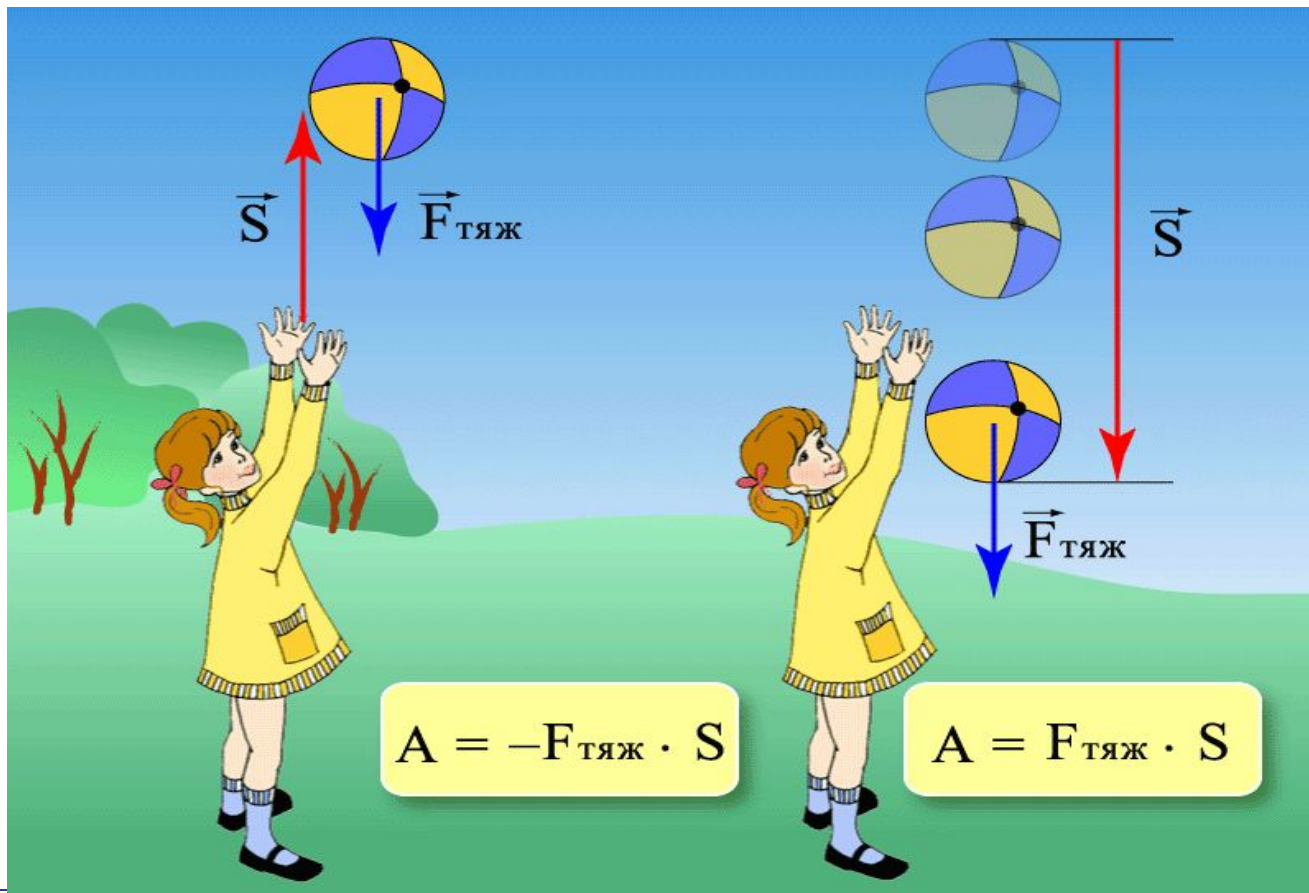
Робота сили тяжіння

$$A > 0$$

коли тіло рухається вгору

$$A < 0$$

коли тіло рухається вниз



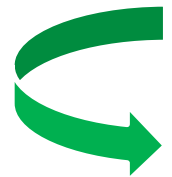
Робота людину годує,
а лінь марнує.



Для нашого Федота
не страшна робота.



Доброму коневі
— не довгі версти.



Яку роботу треба виконати, щоб вийняти з ями грунт масою 200 кг при глибині ями 1,5 м.



Дано:

$$m=200 \text{ кг}$$

$$h=1,5 \text{ м}$$

$$g=10 \text{ Н/кг}$$

А-?

$$A=-F*S,$$

т.як $F \downarrow \uparrow S$

$$F=mg, S=h$$

$$A=mgh$$

$$[A]=\text{кг}*\text{Н}/\text{кг}*\text{м}=\text{Н}*\text{м}=\text{Дж}$$

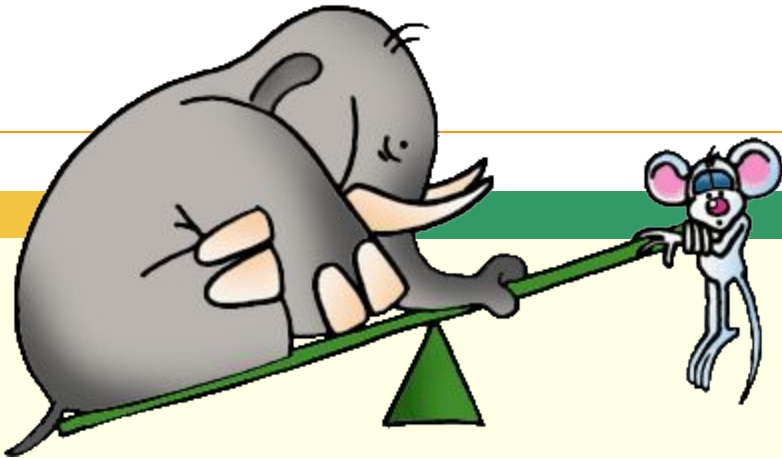
$$A = 200*10*1,5 = 3000 \text{ Дж} = 3 \text{ кДж}$$

Відповідь: 3 кДж



7 клас

Потужність



❖ Для виконання однієї й тієї роботи пристроям потрібен різний час.



Потужність – відношення виконаної роботи до проміжку часу, за який ця робота виконана.

потужність

=

робота

/

час

$$P=A/t$$

$$A=P*t$$

$$t=A/P$$



За одиницю потужності в СІ приймають потужність, при якій робота в 1 Дж виконується за 1 с.

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

$$1 \text{ кВт} = 1000 \text{ Вт}$$

$$1 \text{ мВт} = 0,001 \text{ Вт}$$



Джеймс Уатт

англійський
винахідник, який
створив першу
парову машину
(1769р.)



1736-1819р.р.



Людина на дуже короткий час може розвивати потужність більшу, ніж кінь.

Приміром, потужність штангіста у ривку може досягати 4000Вт, що дорівнює потужності невеликого автомобіля і в 5 разів перевищує середню потужність коня.



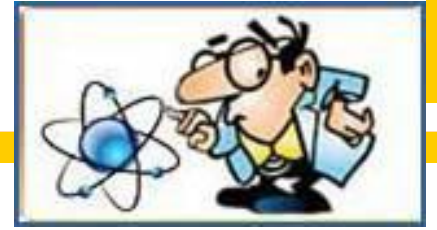
Потужність
транспортного
засобу,
наприклад
автомобіля,
зручно виражати
не через роботу
й час, а через
силу й
швидкість.

$$P = A/t = F * \textcircled{S/t} = F * v$$

$$P = F * v$$



Узагальнення знань



теорія



”анкета” ФВ



задачі

якісні

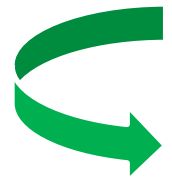


розрахункові

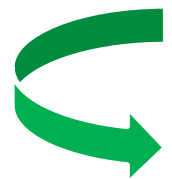




- ❖ Що необхідно знати, щоб визначити виконану роботу, не вимірюючи шлях?
- ❖ Дайте визначення потужності.
- ❖ Як позначається потужність?
- ❖ За якою формулою розраховують потужність?
- ❖ Від яких величин залежить потужність?
- ❖ Назвіть одиниці вимірювання потужності, кратні і дільні одиниці.
- ❖ Відро води з колодязя хлопчик рівномірно підняв за 20 с, а дівчинка-за 30 с. Що можна сказати про їх потужності під час виконання роботи?



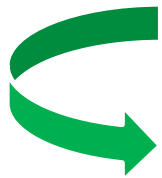
Якісні задачі





Чому корабель з вантажем рухається повільніше, ніж без вантажу? Із збільшенням навантаження Адже потужність двигуна в обох випадках однакова. Це збільшує силу опору води, яка діє на корабель, що приводить до втрати швидкості.





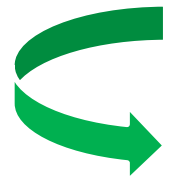
❖ Чи однакову потужність розвивають двигуни вагону трамвая, коли він рухається з однаковою швидкістю без пасажирів та

❖ з пасажирами?

За наявності пасажирів сила тертя вагону збільшується ($F_{тр} = mP$), оскільки вагон рухається рівномірно, то зростає і сила тяги, отже двигуни вагону розвивають більшу потужність.



- ❖ Автомобіль в'їжджає на гору, зберігаючи постійною потужність двигуна.
- ❖ Чому при цьому водій зменшує швидкість його руху?



"Анкета" фізичної величини

Назва ФВ

потужність

Позначення ФВ

P

Одиниця
вимірювання

Вт

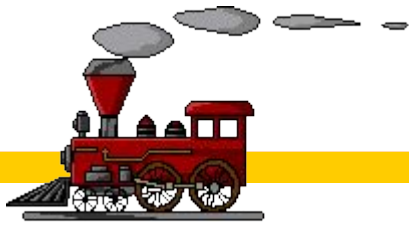
Формула

$P=A/t$

Фізичний зміст

швидкість виконання
роботи





❖ Потяг за швидкості 108 км/год.

Розвиває силу тяги 800 кН.

❖ Яку роботу він виконує протягом 10хв.



Дано:

$$v = 108 \text{ км/год} = 30 \text{ м/с}$$

$$F = 800 \text{ кН} = 800\,000 \text{ Н}$$

$$t = 10 \text{ хв.} = 600 \text{ с}$$

A-?

$$A = P \cdot t = F \cdot v \cdot t$$

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

$$\begin{aligned} A &= 800\,000 \cdot 30 \cdot 600 = \\ &= 144\,000\,000\,000 \text{ Дж} = \\ &= 144\,000 \text{ МДж} \end{aligned}$$

Відповідь: 144000 МДж





Творче завдання



- ❖ Обчисліть потужність, яку ви розвиваєте рівномірно крокуючи до школи.

Всі необхідні дані одержіть самі.

Діло майстра величає



Творче завдання

- ❖ Розрахуйте механічну роботу, яку ви виконуєте рівномірно крокуючи до школи.



Всі необхідні дані одержіть самі.

Без труда немає плода

без ітлтя немає шіоття