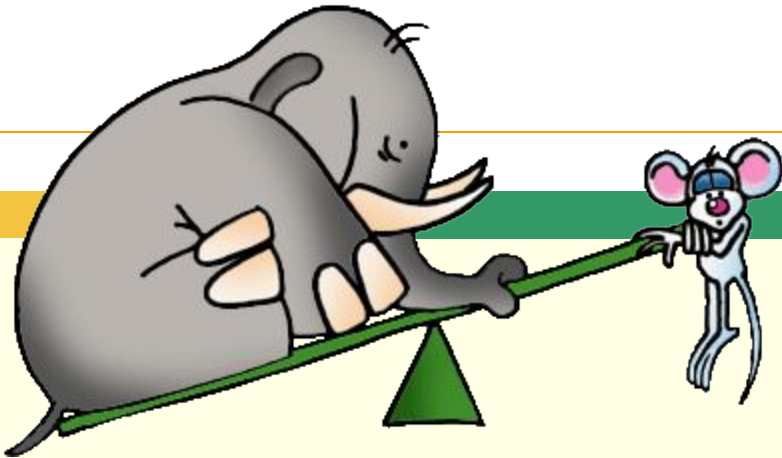




7 клас

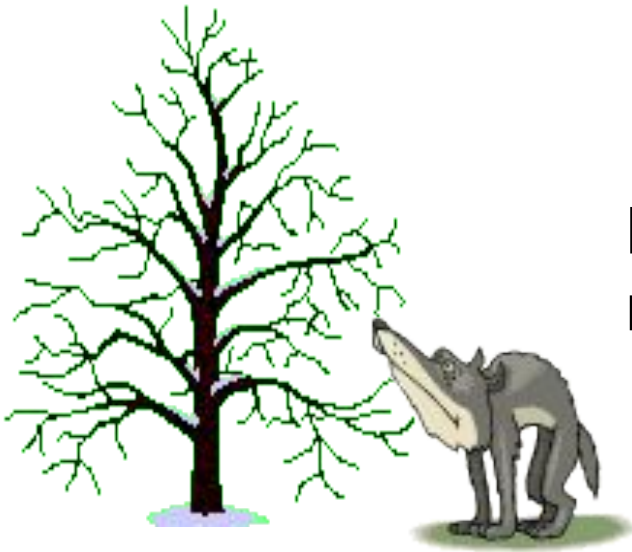


# Механічна робота



# Допоможіть пояснити прислів'я

Бджола мала, а й та працює.

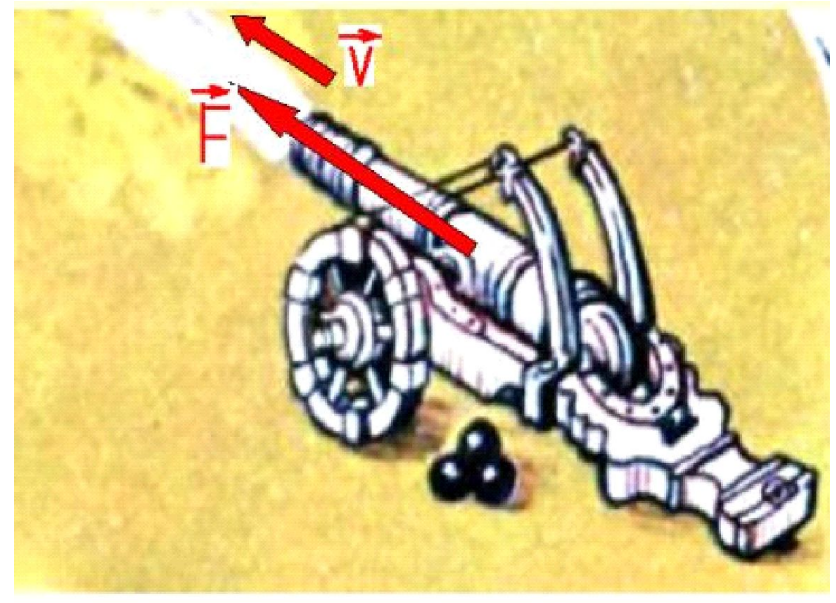
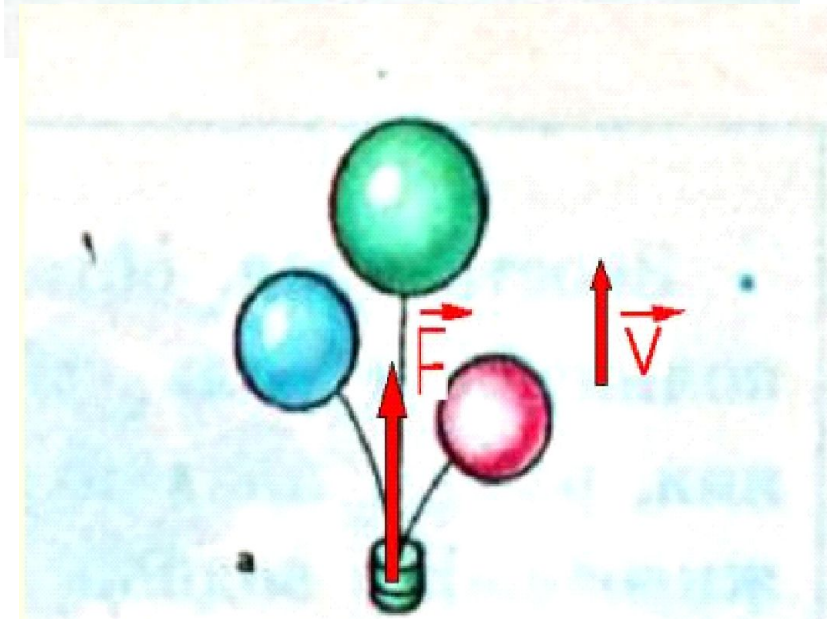
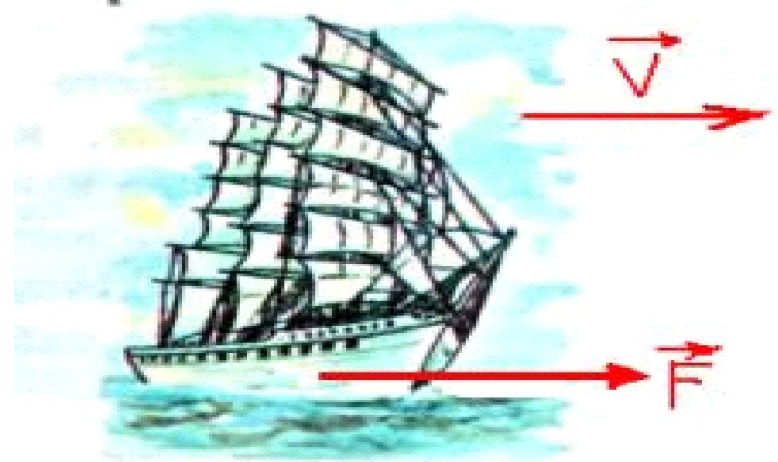
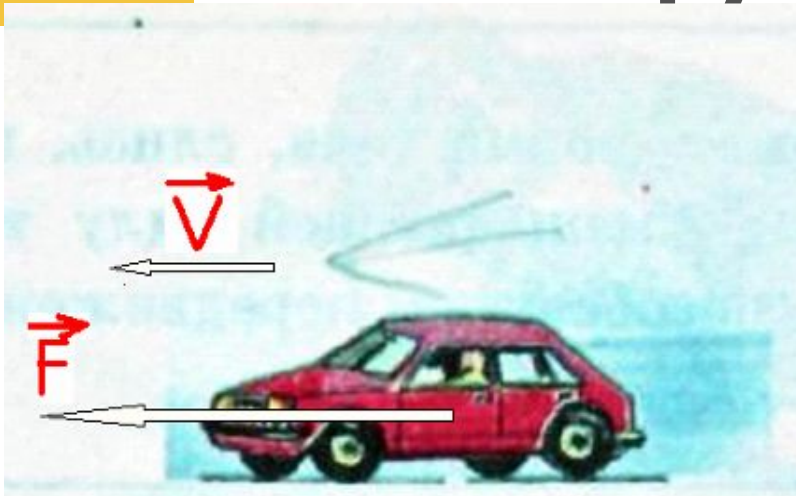


На дерево дивись, як родить а  
на людину, як робить.

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.”



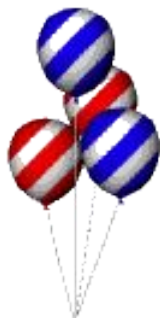
1788-1867 р.р.

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

$$A = F * S$$

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

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

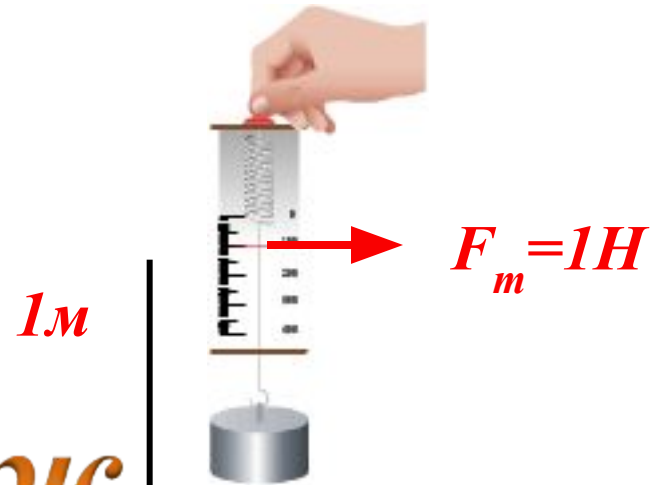


За одиницю роботи в СІ приймають роботу, яку здійснює сила 1Н, коли точка її прикладання переміщується на 1м.

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

$$1 \text{ кДж} = 1000 \text{ Дж}$$

$$1 \text{ мДж} = 0,001 \text{ Дж}$$



# 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  $A < 0$

$A = 0$

$$A = FS$$


$$A = -FS$$

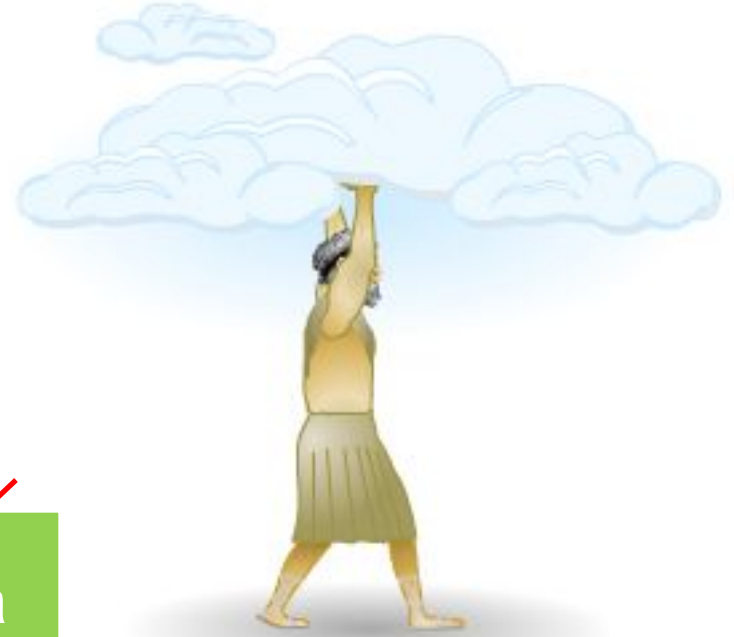

$$A = 0$$




$S$

# 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



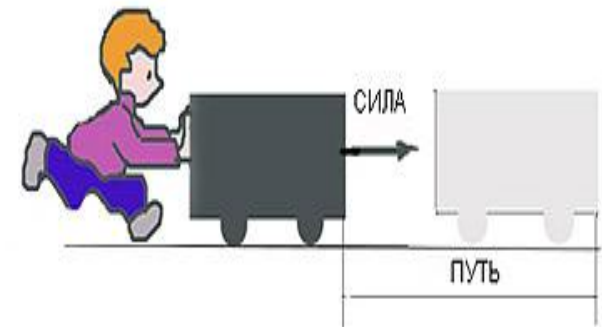
прислів'я







- ❖ 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?



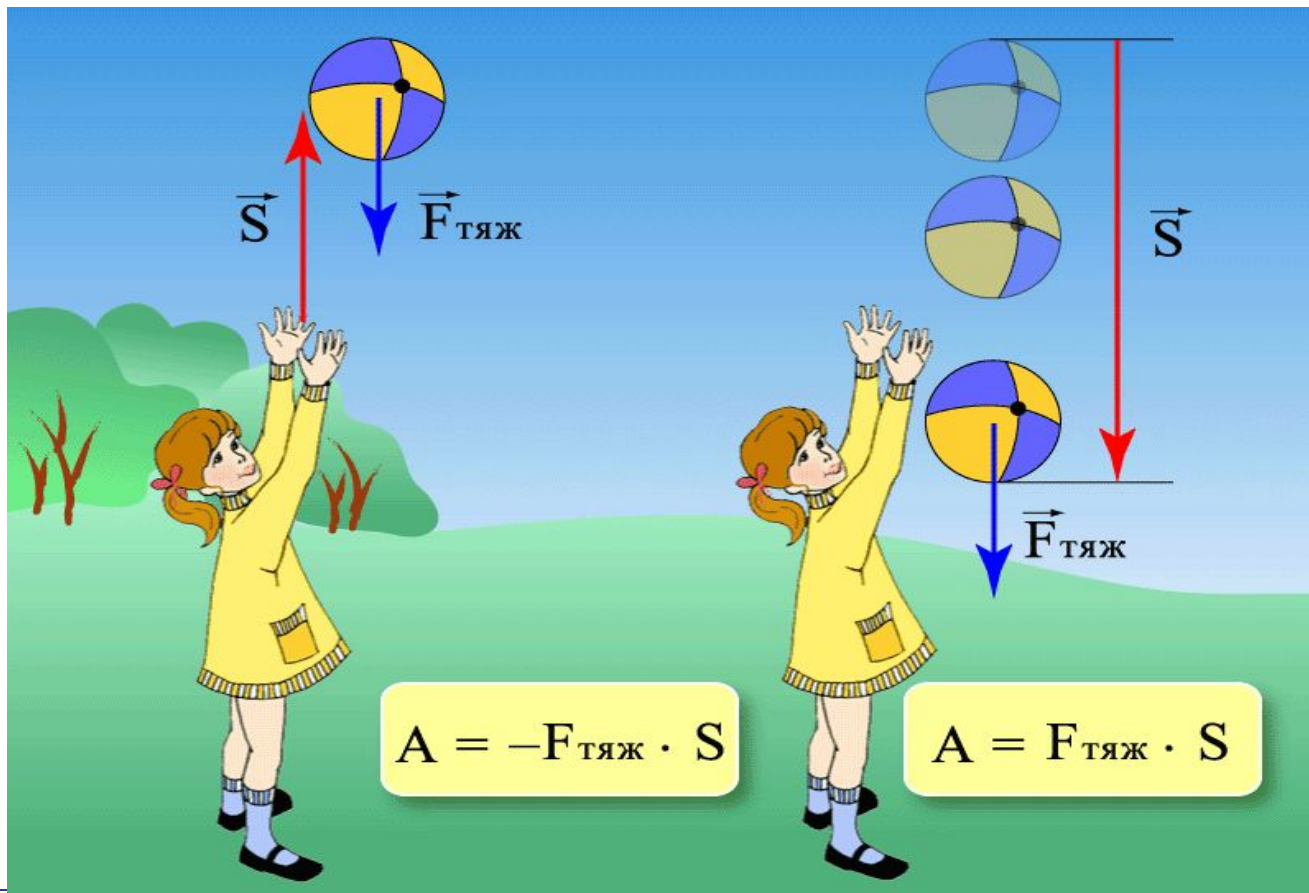
# Робота сили тяжіння

$$A > 0$$

коли тіло рухається вгору

$$A < 0$$

коли тіло рухається вниз



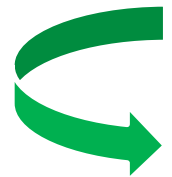
Робота людину годує,  
а лінь марнує.



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  $F \downarrow \uparrow S$

$$F=mg, S=h$$

$$A=mgh$$

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

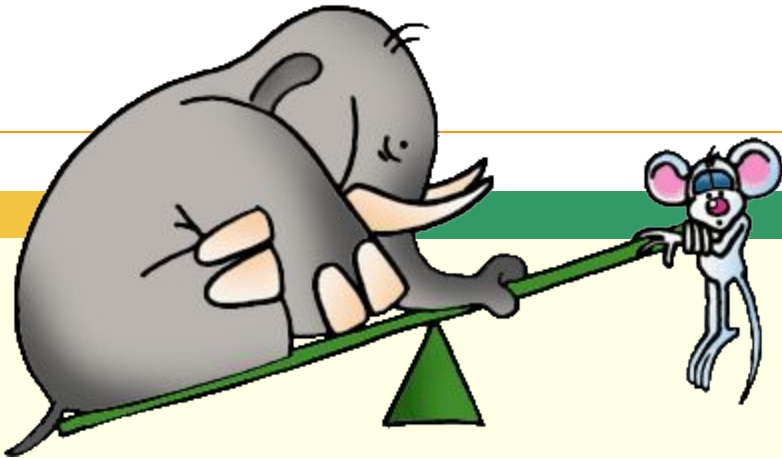
$$A = 200*10*1,5 = 3000 \text{ Дж} = 3 \text{ кДж}$$

Відповідь: 3 кДж



7 клас

# Потужність





❖ Для виконання  
однієї й тієї  
роботи  
пристроєм  
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.



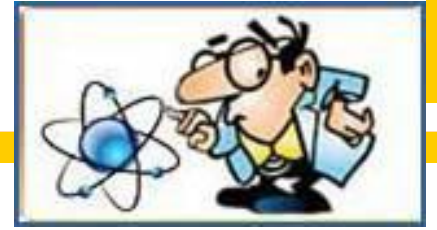
Потужність  
транспортного  
засобу,  
наприклад  
автомобіля,  
зручно виражати  
не через роботу  
й час, а через  
силу й  
швидкість.

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

$$P = F * v$$



# Узагальнення знань



теорія



”анкета” ФВ



задачі

якісні

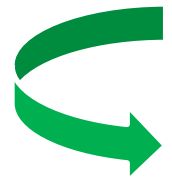


розрахункові





- ❖ 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?





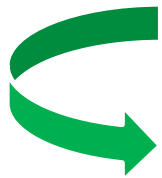
# Якісні задачі





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





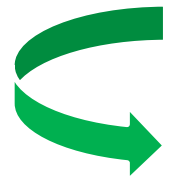
❖ Чи однакову потужність розвивають двигуни вагону трамвая, коли він рухається з однаковою швидкістю без пасажирів та

❖ 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

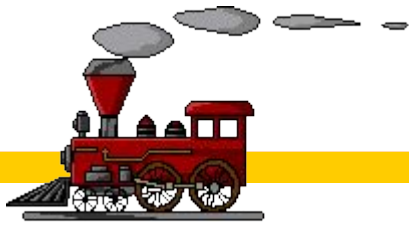
Формула

$P=A/t$

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 шлоття