

Урок 32. Мощность

Физика, 7 класс · Работа и мощность. Энергия · ~45 минут

Что ты узнаешь

- Что такое мощность и чем она отличается от работы.
- Как считать мощность по формуле $N = A / t$.
- Что такое ватт — единица мощности.
- Какая мощность у человека, гепарда, лампочки и ракеты.

Разбираемся в теме


Двое ребят затаскивают на пятый этаж одинаковые диваны. Один справился за 5 минут и весь взмок. Другой возился полчаса, отдыхая на каждой площадке. Кто совершил большую работу?

А вот тут сюрприз: **работу они совершили одинаковую!** Диваны одинаковые, этаж один и тот же — значит и сила, и путь совпадают, и $A = F \cdot s$ даст один и тот же результат.

Но мы-то чувствуем, что первый «сильнее». В чём разница? В **скорости** выполнения работы. И для этого в физике придумали отдельную величину — мощность.


Что такое мощность

Мощность показывает, как быстро совершается работа — то есть какую работу выполняют за единицу времени (за каждую секунду).

 **Запомни:** Работа говорит, СКОЛЬКО сделано. Мощность говорит, КАК БЫСТРО это сделано.

Формула мощности


Чтобы узнать мощность, надо всю работу разделить на затраченное время:

 **Формула:** Мощность: $N = A / t$, где A — работа (Дж), t — время (с), N — мощность (Вт).


Тот, кто сделал ту же работу быстрее, развил большую мощность. Логично: разделили одно и то же число на меньшее время — получили больше.


Единица мощности — ватт

Единицу мощности назвали в честь Джеймса Уатта (по-русски иногда пишут Ватт), который усовершенствовал паровую машину.

 **Формула:** 1 ватт = 1 джоуль / 1 секунду. То есть $1 \text{ Вт} = 1 \text{ Дж/с}$.

Мощность в 1 ватт — это когда за каждую секунду совершается работа в 1 джоуль. Ватт — единица маленькая, поэтому часто пользуются киловаттом:

 **Запомни:** 1 кВт (киловатт) = 1000 Вт. 1 МВт (мегаватт) = 1 000 000 Вт.

 **А знаешь ли ты?** Раньше мощность измеряли в «лошадиных силах». Уатт сам придумал эту единицу, чтобы покупателям было понятно, скольких лошадей заменит его машина. 1 лошадиная сила ≈ 735 Вт. Кстати, настоящая лошадь в рывке может выдать гораздо больше — до нескольких «лошадиных сил». Парадокс!

Мощность вокруг тебя

Источник	Примерная мощность
Светодиодная лампочка	5–10 Вт
Человек при ходьбе	≈ 70 Вт

Источник	Примерная мощность
Человек при тяжёлой работе	до 300–500 Вт
Гепард на бегу	≈ 4000 Вт ($\approx 5,5$ л. с.)
Бытовой чайник	2000 Вт = 2 кВт
Легковой автомобиль	$\approx 80\,000$ Вт ≈ 100 л. с.
Ракета «Союз» (двигатели)	сотни МВт

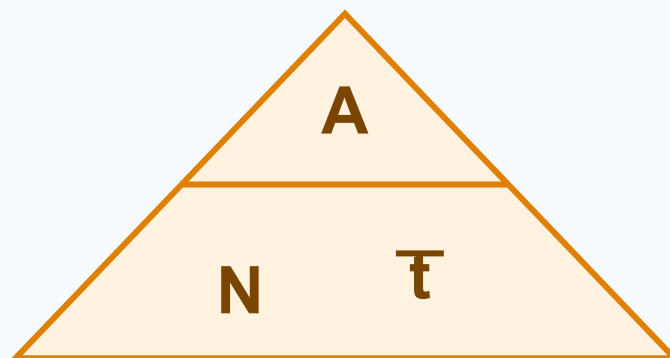
Интересно: Твой мозг, пока ты решаешь эту задачу, потребляет около 20 Вт — как тусклая лампочка. А всё тело в покое — около 100 Вт. Получается, в комнате с тобой работает «человек-обогреватель»!

Связь N, A и t

Из формулы $N = A / t$ легко получить две другие. Если знаешь мощность и время — найдёшь работу. Если знаешь работу и мощность — найдёшь время.

Формула: Работа: $A = N \cdot t$. Время: $t = A / N$.

Треугольник мощности



$$N = A / t$$

$$A = N \cdot t$$

$$t = A / N$$

Рис. 1. Закрой пальцем нужную букву — получишь формулу

🕒 **Прикинь сам:** Чайник мощностью 2000 Вт работал 100 секунд. Сколько джоулей работы (энергии) он потратил? (Используй $A = N \cdot t$.)

Разбор задач

Пример 1. Подъёмник совершил работу 60 000 Дж за 30 с. Какова его мощность?

Дано: $A = 60\,000$ Дж $t = 30$ с

Найти: N — ?

Решение: $N = A / t = 60\,000$ Дж / 30 с = 2000 Вт = 2 кВт

Ответ: $N = 2000$ Вт = 2 кВт.

Пример 2. Мальчик массой 45 кг взбежал по лестнице на высоту 5 м за 4 с. Какую мощность он развил? ($g \approx 9,8$ Н/кг.)

Дано: $m = 45$ кг $h = 5$ м $t = 4$ с $g = 9,8$ Н/кг

Найти: N — ?

Решение: Сначала найдём работу. Сила равна весу: $F = m \cdot g = 45 \cdot 9,8 = 441$ Н. $A = F \cdot h = 441$ Н \cdot 5 м = 2205 Дж. Теперь мощность: $N = A / t = 2205$ Дж / 4 с ≈ 551 Вт.

Ответ: $N \approx 551$ Вт (это больше половины лошадиной силы — спринтер!).

Пример 3. Двигатель мощностью 1500 Вт работал 2 минуты. Какую работу он совершил?

Дано: $N = 1500$ Вт $t = 2$ мин = 120 с

СИ: $t = 120$ с

Найти: A — ?

Решение: $A = N \cdot t = 1500$ Вт \cdot 120 с = $180\,000$ Дж = 180 кДж

Ответ: $A = 180\,000$ Дж = 180 кДж.

Пример 4. За какое время насос мощностью 400 Вт совершит работу 24 000 Дж?

Дано: $N = 400 \text{ Вт}$ $A = 24\,000 \text{ Дж}$

Найти: t — ?

Решение: $t = A / N = 24\,000 \text{ Дж} / 400 \text{ Вт} = 60 \text{ с} = 1 \text{ мин}$

Ответ: $t = 60 \text{ с} = 1 \text{ минута}$.



Запомни главное

- **Мощность** показывает, как быстро совершается работа.
- **Формула:** $N = A / t$, где A — работа (Дж), t — время (с), N — мощность (Вт).
- **Единица:** $1 \text{ Вт} = 1 \text{ Дж/с}$. $1 \text{ кВт} = 1000 \text{ Вт}$.
- Отсюда: $A = N \cdot t$ и $t = A / N$.



Домашнее задание

1. Что такое мощность? Чем она отличается от работы?
2. В каких единицах измеряют мощность? Чему равен 1 ватт через джоуль и секунду?
3. Кран совершил работу 90 000 Дж за 45 с. Найди мощность крана.
4. Какую работу совершит двигатель мощностью 800 Вт за 5 минут?
5. За какое время мотор мощностью 600 Вт совершит работу 18 000 Дж?
6. Лифт поднимает кабину весом 5000 Н на высоту 20 м за 10 с. Найди мощность лифта.
7. Два насоса перекачали одинаковый объём воды. Первый — за 10 минут, второй — за 20 минут. У какого насоса больше мощность и во сколько раз? Объясни.
8. Электрочайник мощностью 2 кВт нагревал воду 3 минуты. Сколько энергии (работы) он израсходовал?

9. ★ Спортсмен массой 70 кг за 8 с поднялся по канату на высоту 6 м. Найди совершённую работу и развитую мощность. Вырази мощность в лошадиных силах (1 л. с. \approx 735 Вт). ($g \approx 9,8$ Н/кг.)