

# Урок 36. Энергия. Итоговое повторение

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

## Что ты узнаешь


- Что такое энергия и как она связана с работой.
- Что такое потенциальная энергия ( $E_p = m \cdot g \cdot h$ ) и кинетическая энергия.
- Как энергия превращается из одного вида в другой.
- Закон сохранения энергии.
- А ещё — повторишь всю физику 7 класса по «карте года» и решишь итоговые задачи.

## Разбираемся в теме

Сжатая пружина может выстрелить. Поднятый молоток может забить гвоздь. Текущая река крутит турбины. У всех этих тел есть что-то общее — запас «способности совершить работу». Это что-то называется энергией.

### Что такое энергия

**Энергия — это физическая величина, которая показывает, какую работу может совершить тело.** Чем больше у тела энергии, тем большую работу оно способно совершить.

 **Запомни:** Энергия и работа измеряются в одних и тех же единицах — в **джоулях (Дж)**. Когда тело совершает работу, его энергия уменьшается; когда над телом совершают работу, его энергия растёт.

В механике есть два главных вида энергии: потенциальная и кинетическая.

## Потенциальная энергия

**Потенциальная энергия** — это энергия, которая зависит от **положения** тела (или от его деформации).

Поднятый над землёй груз обладает потенциальной энергией: отпусти его — он упадёт и совершит работу (например, забьёт сваю). Чем выше поднят и чем тяжелее — тем больше энергия.

⚡ **Формула:** Потенциальная энергия поднятого тела:  $E_{\text{п}} = m \cdot g \cdot h$ , где  $m$  — масса тела (кг),  $g \approx 9,8 \text{ Н/кг}$ ,  $h$  — высота над землёй (м),  $E_{\text{п}}$  — потенциальная энергия (Дж).

Сжатая или растянутая пружина, натянутый лук, согнутая ветка — тоже обладают потенциальной энергией (энергией упругой деформации).

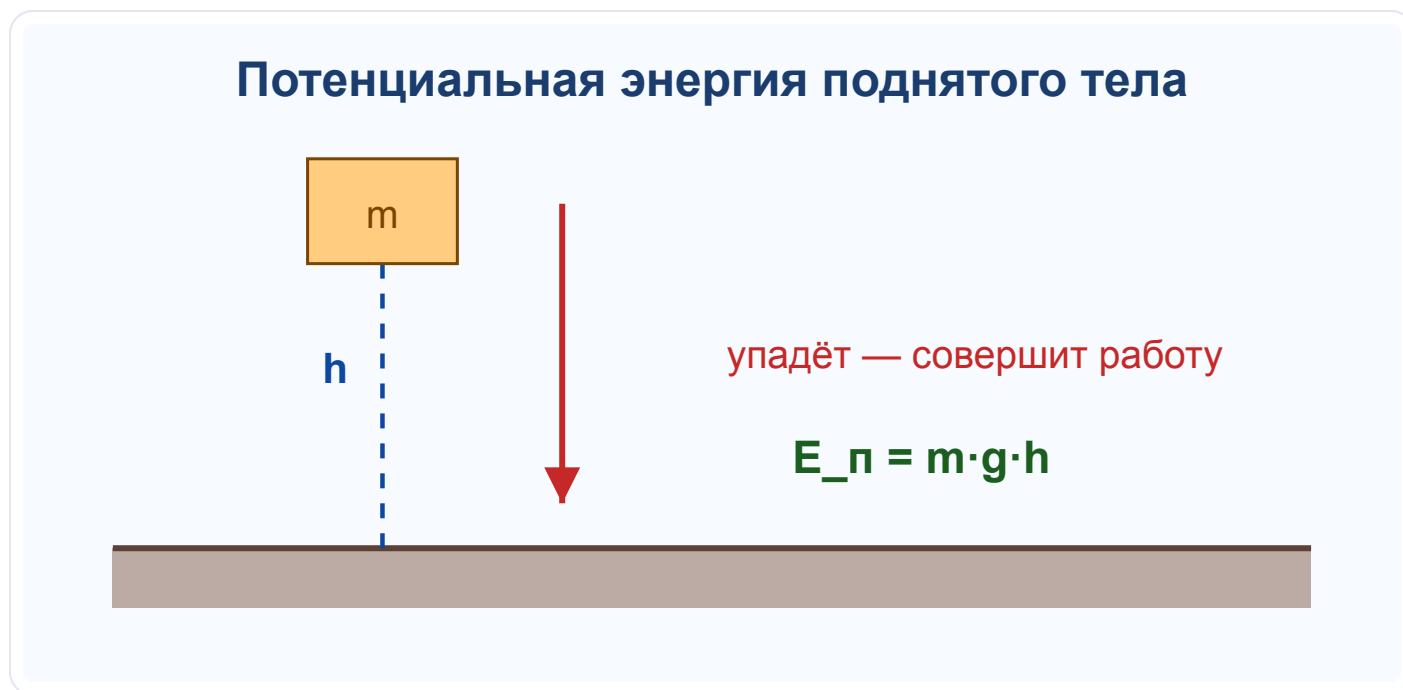



Рис. 1. Чем выше и тяжелее тело, тем больше его потенциальная энергия

## Кинетическая энергия

**Кинетическая энергия** — это энергия **движущегося** тела. Летящий мяч, едущая машина, текущая вода — всё это обладает кинетической энергией.


Чем больше масса тела и чем быстрее оно движется, тем больше его кинетическая энергия. (Точную формулу  $E_k = m \cdot v^2 / 2$  ты изучишь подробно позже, а пока запомни главное: энергия растёт с массой и особенно сильно — со скоростью.)


 **Интересно:** Если скорость машины вырастет вдвое, её кинетическая энергия станет в **4 раза** больше (скорость входит в квадрате!). Вот почему на большой скорости авария настолько опаснее — тормозной путь и удар резко растут.

### Преобразование энергии и закон сохранения


Самое красивое: энергия умеет **превращаться** из одного вида в другой.

Подними мяч — у него потенциальная энергия. Отпусти — он падает, набирает скорость: потенциальная энергия превращается в кинетическую. У самой земли — почти вся энергия кинетическая. Подбрось мяч вверх — наоборот, кинетическая переходит обратно в потенциальную.

 **Запомни — закон сохранения энергии:** Энергия не возникает из ничего и не исчезает бесследно, а только переходит из одного вида в другой или передаётся от одного тела к другому. Полная энергия сохраняется.

 **А знаешь ли ты?** На американских горках вагончик не имеет мотора почти всю дорогу! Его один раз поднимают на высокую горку (дают потенциальную энергию), а дальше он сам катится: вниз — разгоняется (кинетическая), вверх — тормозит (снова потенциальная). Чистая физика!

В реальности часть энергии всегда переходит в тепло из-за трения — поэтому маятник постепенно останавливается. Но энергия не пропадает: она просто превратилась в тепловую.

 **Прикинь сам:** В какой точке качелей у тебя больше всего потенциальной энергии — в самом верш взлёта или внизу? А кинетической?



## Карта физики 7 класса (повторяем весь год)

- 1. Физика и измерения.** Физика — наука о природе. Физическая величина, единицы измерения, цена деления прибора, погрешность.
- 2. Строение вещества.** Молекулы и атомы, их движение (диффузия), притяжение и отталкивание молекул, три состояния вещества.
- 3. Механическое движение.** Путь, время, скорость:  $v = s / t$  (м/с). Равномерное и неравномерное движение, средняя скорость.
- 4. Масса и плотность.** Масса (кг), плотность:  $\rho = m / V$  (кг/м<sup>3</sup>). Масса:  $m = \rho \cdot V$ .
- 5. Силы.** Сила (Н), сила тяжести  $F = m \cdot g$ , вес тела, сила упругости (закон Гука), сила трения, равнодействующая сил.
- 6. Давление.** Давление:  $p = F / S$  (Па). Давление газов, давление жидкости:  $p = \rho \cdot g \cdot h$ . Сообщающиеся сосуды, атмосферное давление, закон Паскаля, гидравлический пресс.
- 7. Закон Архимеда. Плавание тел.** Выталкивающая сила:  $F_A = \rho_{ж} \cdot g \cdot V$ . Условия плавания тел.
- 8. Работа, мощность, энергия (наш блок).** Работа  $A = F \cdot s$ ; мощность  $N = A/t$ ; рычаг  $F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$ ; момент силы  $M = F \cdot l$ ; блоки и «золотое правило»; КПД  $\eta = (A_{полезн}/A_{затрач}) \cdot 100\%$ ; энергия потенциальная  $E_{п} = m \cdot g \cdot h$  и кинетическая, закон сохранения энергии.



**Запомни главные формулы блока:**  $A = F \cdot s$  · | ·  $N = A/t$  · | ·  $F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$  · | ·  $M = F \cdot l$  · | ·  $\eta = (A_{полезн}/A_{затрач}) \cdot 100\%$  · | ·  $E_{п} = m \cdot g \cdot h$ .



## Разбор задач

**Пример 1.** Камень массой 2 кг подняли на высоту 5 м. Какова его потенциальная энергия? ( $g \approx 9,8$  Н/кг.)

**Дано:**  $m = 2$  кг,  $h = 5$  м,  $g = 9,8$  Н/кг. **Найти:**  $E_{\text{п}}$  — ? **Решение:**  $E_{\text{п}} = m \cdot g \cdot h = 2 \cdot 9,8 \cdot 5 = 98$  Дж. **Ответ:**  $E_{\text{п}} = 98$  Дж.

---

**Пример 2.** Мяч подняли на высоту 3 м (потенциальная энергия 30 Дж) и отпустили. Какой будет его кинетическая энергия у самой земли (трением пренебрегаем)?

**Решение:** По закону сохранения энергии вся потенциальная энергия у земли превратится в кинетическую:  $E_{\text{к}} = E_{\text{п}} = 30$  Дж. **Ответ:**  $E_{\text{к}} = 30$  Дж.

---

**Пример 3.** Какова потенциальная энергия воды массой 1000 кг, поднятой плотиной на высоту 20 м? ( $g \approx 9,8$  Н/кг.)

**Дано:**  $m = 1000$  кг,  $h = 20$  м. **Найти:**  $E_{\text{п}}$  — ? **Решение:**  $E_{\text{п}} = m \cdot g \cdot h = 1000 \cdot 9,8 \cdot 20 = 196\,000$  Дж = 196 кДж. **Ответ:**  $E_{\text{п}} = 196\,000$  Дж  $\approx 196$  кДж (эту энергию ГЭС превратит в электричество).



### Запомни главное

- **Энергия** — способность тела совершать работу; измеряется в **джоулях (Дж)**.
- **Потенциальная энергия** (от положения/деформации):  $E_{\text{п}} = m \cdot g \cdot h$ , где  $m$  — масса (кг),  $g \approx 9,8$  Н/кг,  $h$  — высота (м).
- **Кинетическая энергия** — энергия движущегося тела; растёт с массой и скоростью.
- **Закон сохранения энергии:** энергия не исчезает и не появляется из ничего, а превращается из одного вида в другой.



**Домашнее задание (итоговое — по всем темам года)**

1. Чемодан массой 15 кг подняли на полку высотой 2 м. Найди потенциальную энергию чемодана. ( $g \approx 9,8 \text{ Н/кг.}$ )
2. Тело движется равномерно и за 10 с проходит 40 м. Найди скорость.
3. Найди плотность тела, если его масса 240 г, а объём 30 см<sup>3</sup>. Что это за вещество (примерно)?
4. На тело действуют две силы вдоль одной прямой в одну сторону: 12 Н и 8 Н. Найди равнодействующую.
5. Давление на пол под ножкой стола 4000 Па, площадь ножки 0,002 м<sup>2</sup>. С какой силой ножка давит на пол?
6. На тело объёмом 0,003 м<sup>3</sup>, целиком погружённое в воду, действует выталкивающая сила. Найди её. ( $\rho_{\text{воды}} = 1000 \text{ кг/м}^3$ ,  $g \approx 9,8 \text{ Н/кг.}$ )
7. Рабочий толкает ящик с силой 250 Н на 8 м (сила вдоль движения). Найди работу.
8. Двигатель совершил работу 90 000 Дж за 1 минуту. Найди мощность.
9. На рычаге слева сила 60 Н на плече 0,5 м. Справа плечо 0,3 м. Найди силу справа для равновесия.
10. Груз весом 700 Н поднимают подвижным блоком. С какой силой тянут верёвку? На сколько вытянут верёвку, если груз поднялся на 2 м?
11. Полезная работа механизма 360 Дж, затраченная 450 Дж. Найди КПД.
12. ★ Тележку массой 4 кг втащили по наклонной плоскости длиной 2,5 м на высоту 0,8 м, прикладывая силу 18 Н. Найди: а) полезную работу; б) затраченную работу; в) КПД; г) потенциальную энергию тележки наверху. ( $g \approx 9,8 \text{ Н/кг.}$ )