

**Уважаемые студенты!**

Задание выполняете в рабочей тетради.

**НА ПОЛЯХ ОБЯЗАТЕЛЬНО ПИШИТЕ ФАМИЛИЮ И ГРУППУ** для правильного оценивания.

Фотографию выполненного задания высылаете в ВК в удобное для вас время:

<https://vk.com/id27319434>.

**Практическое занятие №3 Применение законов сохранения**

**Задание: 1. Записать краткую теорию**

**2. Решить задачи по образцам**

**1. Теория**

Механическая работа

$$A = F \cdot |\Delta r| \cdot \cos\alpha \quad [\text{Дж}]$$

Мощность

$$N = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot S \cdot \cos\alpha}{t} = F \cdot V \cdot \cos\alpha \quad [\text{Вт}]$$

Энергия потенциальная поднятого тела на высоте

$$E_{\text{п}} = m \cdot g \cdot h \quad [\text{Дж}]$$

$m$  – масса тела,  $g$  – ускорение свободного падения,  $h$  – высота, на которую поднято тело.

Энергия потенциальная сжатой пружины

$$E_{\text{п}} = \frac{k \cdot x^2}{2}, \quad [\text{Дж}]$$

где  $k$  – жесткость пружины,  $x$  – растяжение пружины

Кинетическая энергия

$$E_{\text{к}} = \frac{m \cdot v^2}{2}, \quad [\text{Дж}]$$

где  $v$  – скорость тела

Импульс тела

$$p = m \cdot v, \quad [\text{кг} \cdot \text{м/с}]$$

Импульс силы  $F \cdot t$ ,  $[\text{Н} \cdot \text{с}]$

*Законы сохранения для замкнутой системы*

**1. Сумма импульсов до взаимодействия равна сумме импульсов после взаимодействия.**

## 2. Сумма энергий до взаимодействия равна сумме энергий после взаимодействия.

### 2. Практическая часть

#### 1. Образец задачи

Конькобежец массой 80 кг, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении предмет со скоростью 20 м/с и откатывается в обратном направлении на 0,4 м.

Найдите массу предмета, если коэффициент трения коньков о лёд 0,2.

<p><u>Дано:</u></p> <p><math>m_1 = 80 \text{ кг}</math>  <math>s = 40 \text{ см} = 0,4 \text{ м}</math>  <math>v_2 = 20 \text{ м/с}</math>  <math>\mu = 0,02</math></p>	$m_1 v_1 = m_2 v_2;$ $m_1 a = \mu m_1 g; a = \mu g$ $s = \frac{v_1^2}{2a} = \frac{v_1^2}{2\mu g}; v_1 = \sqrt{2\mu g s}$ $m_1 \sqrt{2\mu g s} = m_2 v_2$ $m_2 = \frac{m_1 \sqrt{2\mu g s}}{v_2} = 1,6 \text{ кг}$	<p>1. Импульсы тела и конькобежца равны</p> <p>2. Второй закон Ньютона для силы трения. Из него находим ускорение.</p> <p>3. Формула пути без времени. Из неё находим скорость первого тела и подставляем в 1 формулу.</p>
<p><math>m_2 - ?</math></p>	<p><u>Ответ:</u> 1,6 кг</p>	

**Решить задачу 1:** Бронемашина массой 3 тонны выстреливает снарядом со скоростью 300 м/с и откатывается на 0,5 м. Найдите массу снаряда, если сила трения составляет 0,1

#### 2. Образец задачи

С высоты 1 м вертикально вниз бросили шарик с некоторой скоростью. После удара о землю шарик поднялся на высоту 3 м.

С какой скоростью бросали вниз шарик, если в процессе удара 50% механической энергии шарика потерялось – перешло в нагревание, сжатие земли?

<p><u>Дано:</u></p> <p><math>h_1 = 1 \text{ м}</math>  <math>h_2 = 3 \text{ м}</math>  <math>\eta = 1 - 0,5 = 0,5</math></p>	<p>Полная механическая энергия шарика в начальный момент времени: <math>E_1 = \frac{mv^2}{2} + mgh_1</math>.</p> <p>Полная механическая энергия шарика после удара в конце подъёма: <math>E_2 = mgh_2</math>.</p> <p>По условию 50% механической энергии шара теряется. Тогда механическая энергия после удара равна 50% энергии, которой шарик обладает перед ударом:</p> <p><math>\eta E_1 = E_2</math>, или <math>0,5 \left( \frac{mv^2}{2} + mgh_1 \right) = mgh_2</math>, отсюда:</p> $v = \sqrt{\frac{2g(h_2 - 0,5h_1)}{0,5}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10 \cdot (3 - 0,5 \cdot 1)}{0,5}} = 10$ <p><math>\frac{\text{м}}{\text{с}}</math></p>
<p><math>v - ?</math></p>	<p><b>Ответ:</b> <math>v = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}</math></p>

**Решить задачу 2:** Молот разгоняют с высоты 1 метр, после удара о болванку он отскакивает на высоту 1 метр и при этом 30% его энергии переходит в деформацию и нагревание болванки. С какой скоростью запускали молот?

### 3. Образец задачи

Какое расстояние пролетел самолёт, если за время полёта при средней скорости 250 км/ч его двигателя израсходовали 1440 кг керосина?

Полезная мощность двигателей самолёта равна 2300 кВт, КПД двигателей равен 25%

<p><b>Дано:</b>  <math>m = 1440 \text{ кг}</math>  <math>N = 2300000 \text{ Вт}</math>  <math>v = 250 \frac{\text{км}}{\text{ч}}</math>  <math>\eta = 25\% = 0,25</math>  <math>q = 46000000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}</math></p>	$\eta = \frac{A}{Q}$ $A = N \cdot t$ $Q = q \cdot m$ $t = \frac{q \cdot m \cdot \eta}{N}$ $t = 7200 \text{ с} = 2 \text{ ч}$ $S = v \cdot t$
<p><math>S = ?</math></p>	<p><b>Ответ:</b> <math>S = 500 \text{ км}</math></p>

**Решить задачу 3:** Автомобиль имел среднюю скорость 100 км/ч и двигался 8 часов. При этом он израсходовал 50 кг бензина с удельной теплотой сгорания 50000000 Дж/кг. КПД двигателя 40%, мощность – 500 лошадиных сил.

**Мощность необходимо перевести в Вт!**