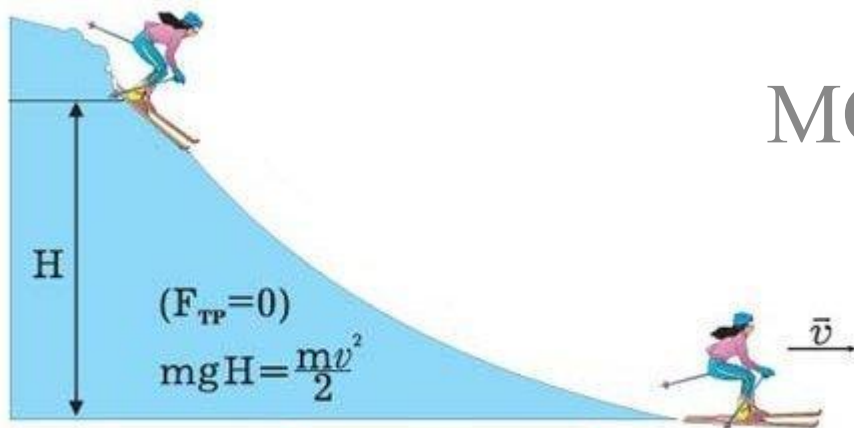




Кинетическая энергия. Потенциальная энергия Подготовка к ГИА



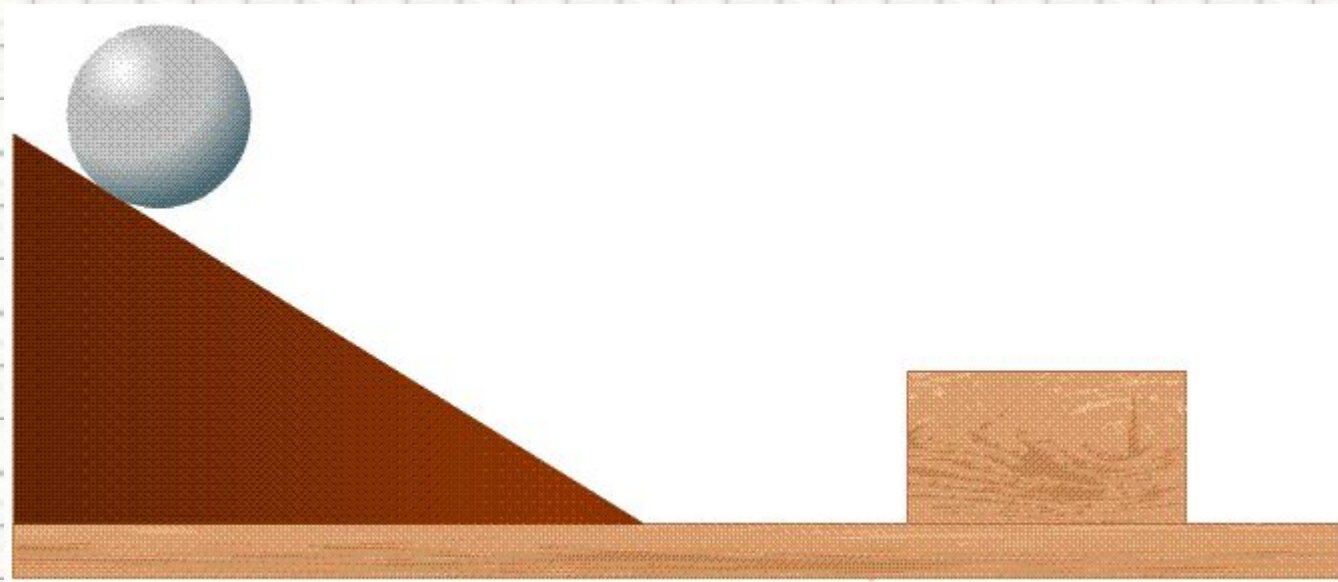
$$E_k + E_n = \text{const}$$

Учитель: Попова И.А.
МОУ СОШ № 30 г. Белово
Белово 2010

Цель:

- повторение основных понятий и формул, связанных с кинетической и потенциальной энергией, а также типовых задач в соответствии с кодификатором ГИА и планом демонстрационного варианта экзаменационной работы

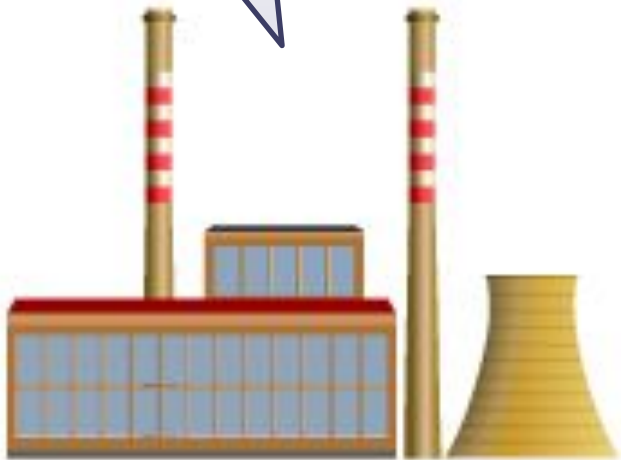
Что такое энергия?



- Шарик, скатившись, может передвинуть брусок – **совершить работу**.
- **Энергия** – это физическая величина, показывающая, **какую работу может совершить тело**.
- Единица измерения энергии - **Джоуль**

Различные виды энергии

Электрическая
энергия
(электростанция)



Энергия
сгорающего
топлива



Энергия
падающей с
высоты воды



Кинетическая энергия

- Энергия, которой обладает тело вследствие своего **движения**, называется **кинетической**.

Движущиеся
тела



Все летящие
предметы

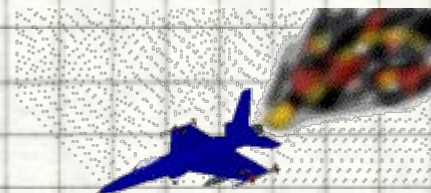


Падающие
предметы



Кинетическая энергия

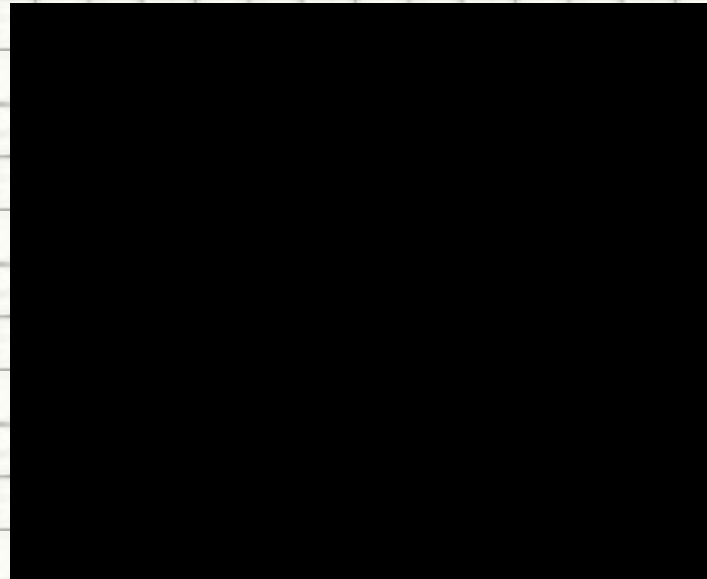
- Кинетическая энергия – это энергия движения.
- Физическая величина, равная **половине произведения массы** тела на **квадрат его скорости**, называется **кинетической энергией тела**:
- Если тело движется со скоростью v , то для его полной остановки необходимо совершить работу



$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$A = -\frac{m \cdot v^2}{2} = -E_k$$

Сила трения и кинетическая энергия



Потенциальная энергия определяется **взаимным положением тел** (например, положением тела относительно поверхности Земли) или **частей тела**.

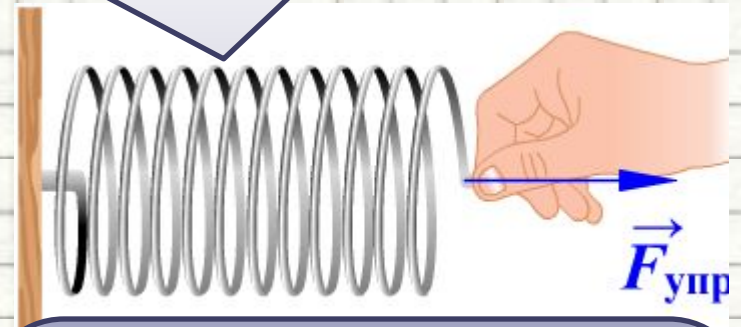
взаимодействия тел

Энергия поднятого над землей тела

$$E = mgh$$



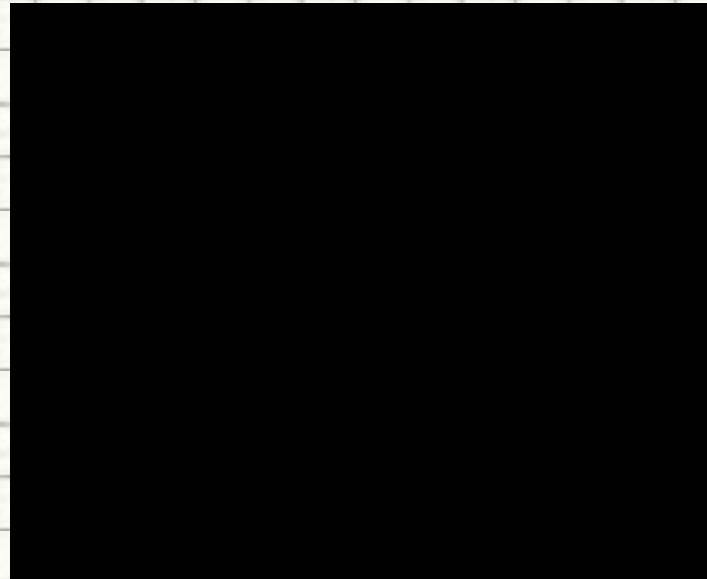
взаимодействия частей тела



Энергия сжатой пружины

$$E = \frac{k \cdot x^2}{2}$$

Потенциальная энергия деформированной пружины



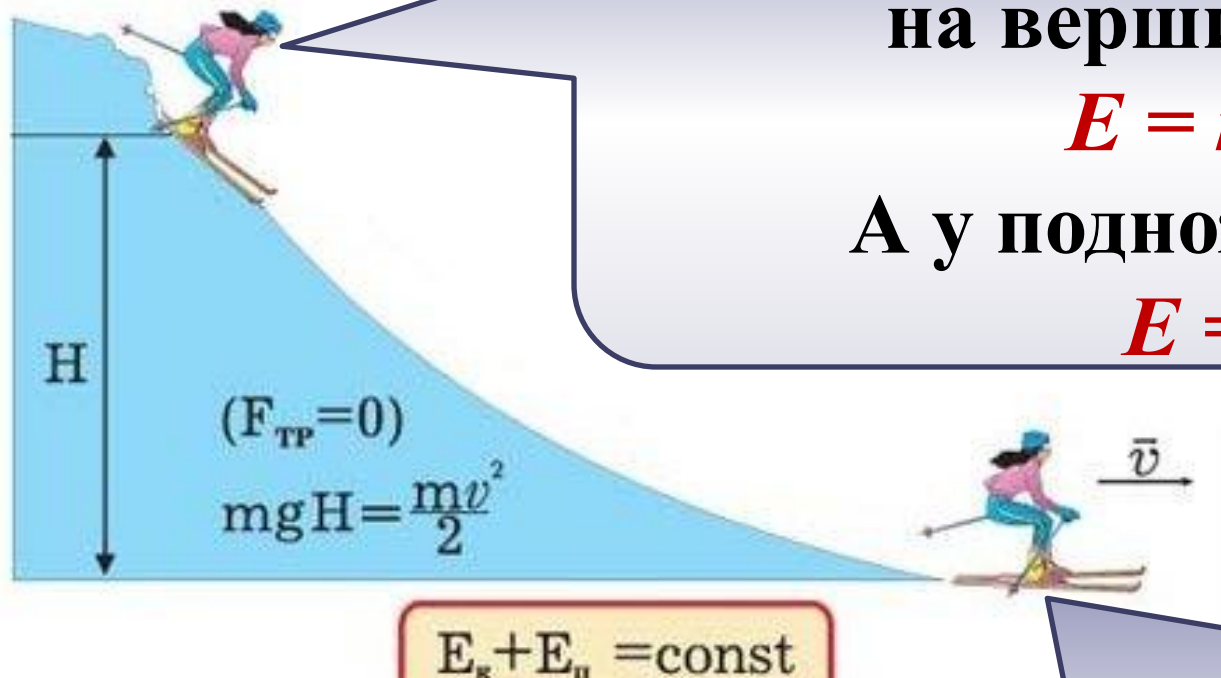
Примеры изменения энергии

Потенциальная энергия тела
на вершине горы

$$E = mgh$$

А у подножия горы

$$E = 0$$



Кинетическая энергия тела на вершине горы

$$E = 0$$

А у подножия горы

$$E = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

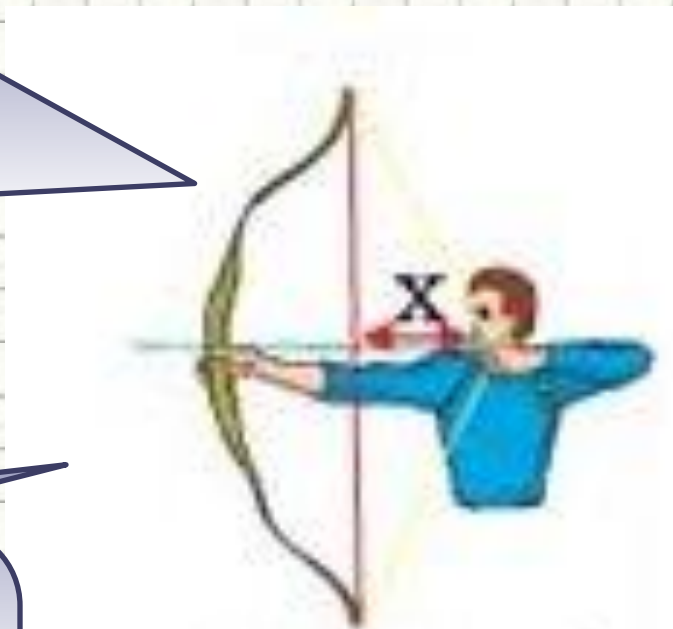
Примеры изменения энергии

Потенциальная энергия
растянутой тетивы лука

$$E = \frac{k \cdot x^2}{2}$$

Кинетическая энергия
летающей стрелы

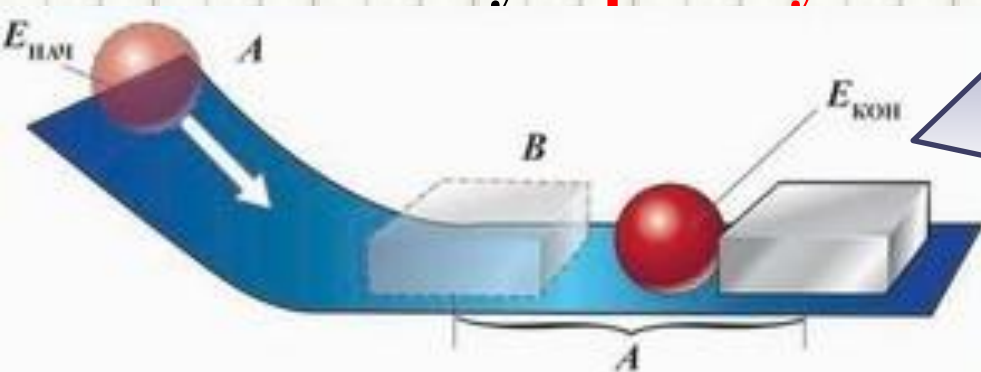
$$E = \frac{m \cdot v^2}{2}$$



$$\frac{kx^2}{2} = \frac{mv^2}{2}$$

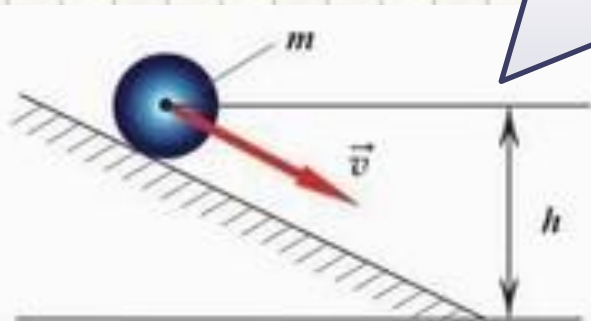
ИТОГИ

Энергия – это физическая величина, показывающая, какую **работу** может **совершить** тело.



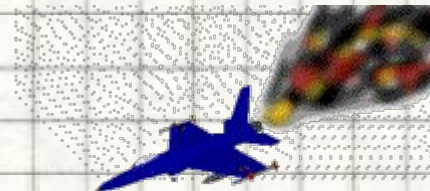
**Совершенная работа
равна изменению
энергии**

**Потенциальная энергия
определяется взаимным
положением тел или частей
тела**



$$E_{\text{п}} = Fh = gmh$$

**Кинетическая энергия -
энергия, которой обладает
движущееся тело**



Рассмотрим задачи:

Подборка заданий по кинематике
(из заданий ГИА 2008-2010 гг.)

ГИА-2008-3. Тело свободно падает на Землю. Как изменяются в процессе падения импульс тела и его потенциальная энергия?

- 1) импульс тела и потенциальная энергия уменьшаются
- 2) импульс тела уменьшается, потенциальная энергия увеличивается
- 3) импульс тела увеличивается, потенциальная энергия уменьшается
- 4) импульс тела не изменяется, потенциальная энергия уменьшается

ГИА-2010-3. Через 2 с после броска кинетическая энергия тела массой 0,2 кг, брошенного вертикально вверх с начальной скоростью 30 м/с, равна

1. 60 Дж
2. 30 Дж
3. 15 Дж
4. 10 Дж

ГИА-2010-3. Чему равна потенциальная энергия упруго деформированной пружины жесткостью 100 Н/м, растянутой на 10 см?

1. 0,5 Дж
2. 1 Дж
3. 10 Дж
4. 1000 Дж

$$E_p = \frac{k \cdot x^2}{2}$$

$$E_p = \frac{100 \frac{\text{Н}}{\text{м}} \cdot (0.1 \text{ м})^2}{2} = 0.5 \text{ Дж}$$

ГИА-2010-3. Упавший и отскочивший от земли мячик подпрыгивает на меньшую высоту, чем та, с которой он упал. Чем это объясняется?

- 1) гравитационным притяжением мяча к земле
- 2) переходом при ударе кинетической энергии мяча в потенциальную
- 3) переходом при ударе потенциальной энергии мяча в кинетическую
- 4) переходом при ударе части механической энергии мяча во внутреннюю

ГИА-2009-22. Кинетическая энергия тела 8 Дж, а величина его импульса 4 кг·м/с.

Масса тела равна...

$$\left\{ \begin{array}{l} E_k = \frac{m \cdot v^2}{2} \\ p = m \cdot v \end{array} \right. \cdot \left\{ \begin{array}{l} E_k = \frac{m \cdot v^2}{2} \\ p^2 = (m \cdot v)^2 \end{array} \right.$$

$$m = \frac{p^2}{E_k}$$

$$m = \frac{\left(4 \text{ кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}\right)^2}{8 \text{ Дж}} = 2 \text{ кг}$$

Ответ: 1 (кг)

ЕГЭ-2002 г. А6. Теплоход переходит из устья Волги в соленое Каспийское море. При этом архимедова сила, действующая на теплоход,

- 1. Уменьшается**
- 2. не изменяется**
- 3. увеличивается**
- 4. уменьшается или увеличивается в зависимости от размера теплохода**

ГИА 2008 г. 24 Пуля массой 50 г вылетает из ствола ружья вертикально вверх со скоростью 40 м/с. Чему равна потенциальная энергия пули через 4 с после начала движения? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Ответ: 40 Дж Вт

$$E = E_k + E_p$$
$$E_{k0} = E_{p0} \quad m \cdot v^2 / 2 = mgh$$
$$v^2 / 2g = h = v_0 t - gt^2 / 2$$
$$gt^2 / 2 - v_0 t + v^2 / 2g = 0$$
$$t^2 - 8t + 16 = 0$$
$$t = 4 \text{ с}$$

$$E_{p0} = m \cdot v^2 / 2, \quad E_{p0} = 0,05 \cdot 40^2 / 2 = 40 \text{ Дж}$$

ГИА-2010-24. У поверхности воды мальчик выпускает камень, и он опускается на дно пруда на глубину $H = 5$ м. Какое количество теплоты выделится при падении камня, если его масса $m = 500$ г, а объем $V = 200$ см³?

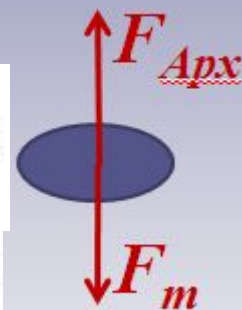
$$Q = A_{\text{тяж}} - A_{\text{Арх}}$$

$$A_{\text{тяж}} = m \cdot g \cdot H \quad A_{\text{тяж}} = 0.5 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 5 \text{ м} = 25 \text{ Дж}$$

$$A_{\text{Арх}} = \rho_{\text{в}} \cdot g \cdot V_{\text{к}} \quad A_{\text{Арх}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 = 2 \text{ Дж}$$

$$Q = 25 \text{ Дж} - 2 \text{ Дж} = 23 \text{ Дж}$$

$$1 \text{ см}^3 = 10^{-6} \text{ м}^3$$



Ответ: 23 (Дж)

ГИА-2010-25. Гиря падает на землю и ударяется о препятствие. Скорость гири перед ударом равна 140 м/с. Какова была температура гири перед ударом, если после удара температура повысилась до 100°C ? Считать, что все количество теплоты, выделяемое при ударе, поглощается гирей. Удельная теплоемкость вещества гири равна $140 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$.

Ответ: 30 ($^{\circ}\text{C}$)

Дано:

$$v_1 = 140 \text{ м/с}$$

$$v_2 = 0$$

$$t_2 = 100^{\circ}\text{C}$$

$$c = 140 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$$

$$Q = \Delta E_{\text{кин}}$$

$$c \cdot m \cdot (t_2 - t_1) = \frac{m \cdot v_1^2}{2}$$

$$t_1 = t_2 - \frac{v_1^2}{2 \cdot c}$$

$$t_1 = ?$$

Ответ: $t_1 = 30^{\circ}\text{C}$

(ЕГЭ 2001 г., демо) А3. Автомобиль
массой 3000 кг движется со
скоростью 2 м/с. Какова
кинетическая энергия автомобиля?

1. 3000 Дж
2. 1500 Дж
3. 12000 Дж
4. 6000 Дж

(ЕГЭ 2001 г.) А4. Для того, чтобы уменьшить кинетическую энергию тела в 2 раза, надо скорость тела уменьшить в

1) 2 раза

2) $\sqrt{2}$ раз

3) 4 раза

4) 8 раз

(ЕГЭ 2001 г., Демо) А5. С балкона высотой $h = 3$ м на землю упал предмет массой $m = 2$ кг.

Изменение энергии его тяготения к Земле при этом равно . . .

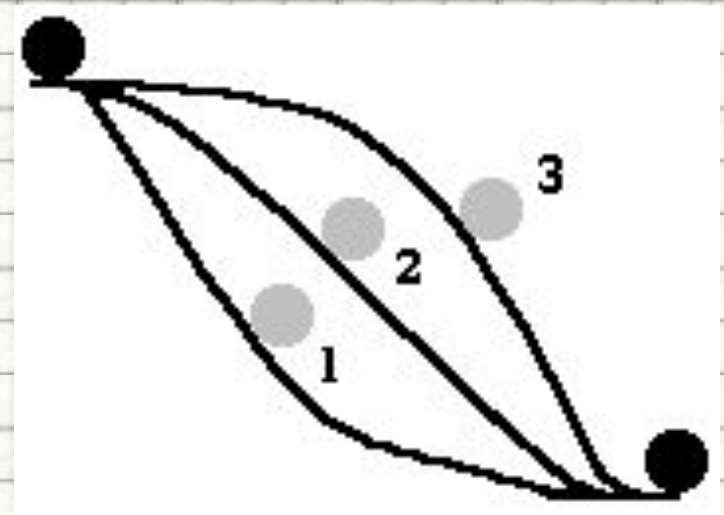
1. 6 Дж.
2. 60 Дж.
3. 20 Дж.
4. $20/3$ Дж.

(ЕГЭ 2001 г.) А6. Мужчина достает воду из колодца глубиной 10 м. Масса ведра 1,5 кг, масса воды в ведре 10 кг. Какую работу совершает мужчина?

1. 1150 Дж
2. 1300 Дж
3. 1000 Дж
4. 850 Дж

(ЕГЭ 2001 г.) А7. Шарик скатывали с горки по трем разным желобам. В каком случае скорость шарика в конце пути наибольшая? Трением пренебречь.

1. в первом
2. во втором
3. в третьем
4. во всех случаях скорость одинакова



(ЕГЭ 2001 г.) А29. Два пластилиновых шарика массами $m_1 = 0,1$ кг и $m_2 = 0,2$ кг летят навстречу друг другу со скоростями $v_1 = 20$ м/с и $v_2 = 10$ м/с. Столкнувшись, они слипаются. На сколько изменилась внутренняя энергия шариков при столкновении?

1. 1,9 Дж
2. 2 Дж
3. 3 Дж
4. 4 Дж

(ЕГЭ 2002 г., КИМ) А5. Для того, чтобы уменьшить кинетическую энергию тела в 2 раза, надо скорость тела уменьшить в ...

1. 2 раза
2. 4 раза
3. $\sqrt{2}$ раз
4. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ раз

(ЕГЭ 2003 г., КИМ) А5. Мальчик подбросил футбольный мяч массой 0,4 кг на высоту 3 м. Насколько изменилась потенциальная энергия мяча?

1. 4 Дж
2. 12 Дж
3. 1,2 Дж
4. 7,5 Дж

(ЕГЭ 2004 г., КИМ) А5. Груз массой 1 кг под действием силы 50 Н, направленной вертикально вверх, поднимается на высоту 3 м. Изменение кинетической энергии груза при этом равно

1. 30 Дж
2. 120 Дж
3. 150 Дж
4. 180 Дж

(ЕГЭ 2005 г., ДЕМО) А5.

Потенциальная энергия взаимодействия с Землей гири массой 5 кг увеличилась на 75 Дж.

Это произошло в результате того, что гирию

1. подняли на 1,5 м
2. опустили на 1,5 м
3. подняли на 7 м
4. опустили на 7 м

Литература

1. 1.19. Кинетическая и потенциальная энергии / <http://physics.ru/courses/op25part1/content/chapter1/section/paragraph19/theory.html>;
2. Гутник, Е. М., Физика. 7 класс. Учебник для общеобразовательных школ / Е. М. Гутник, А. В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2009. – 302 с.
3. Зорин, Н.И. ГИА 2010. Физика. Тренировочные задания: 9 класс / Н.И. Зорин. – М.: Эксмо, 2010. – 112 с. – (Государственная (итоговая) аттестация (в новой форме)).
4. Кабардин, О.Ф. Физика. 9 кл.: сборник тестовых заданий для подготовки к итоговой аттестации за курс основной школы / О.Ф. Кабардин. – М.: Дрофа, 2008. – 219 с;
5. Перышкин, А. В., Физика. 7 класс. Учебник для общеобразовательных школ / А. В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2009. – 198 с.
6. Перышкин, А. В., Физика. 8 класс. Учебник для общеобразовательных школ / А. В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2009. – 196 с.
7. Преобразование энергии при свободном падении в воздухе. [Видеоролик - анимация / http://school-collection.edu.ru/catalog/res/2e30ae75-5549-42ef-8051-a432d120bce0/view/](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/2e30ae75-5549-42ef-8051-a432d120bce0/view/);
8. Федеральный институт педагогических измерений. Контрольные измерительные материалы (КИМ) Физика [ГИА-9 2010 г.](http://fipi.ru/view/sections/214/docs/) // [Электронный ресурс]// <http://fipi.ru/view/sections/214/docs/>
9. Федеральный институт педагогических измерений. Контрольные измерительные материалы (КИМ) Физика ЕГЭ 2001-2010//[Электронный ресурс]// <http://fipi.ru/view/sections/92/docs/> ;