Урок –обобщение, подготовка к ЕГЭ.

Энергия. Законы сохранения в механике.

Рыбицкая В.А.,
г. Барнаул,
МБОУ «Лицей № 124».

Prezentacii.com

Закон сохранения импульса

В замкнутой системе векторная сумма импульсов всех тел, входящих в систему, остается постоянной при любых взаимодействиях тел этой системы между собой.

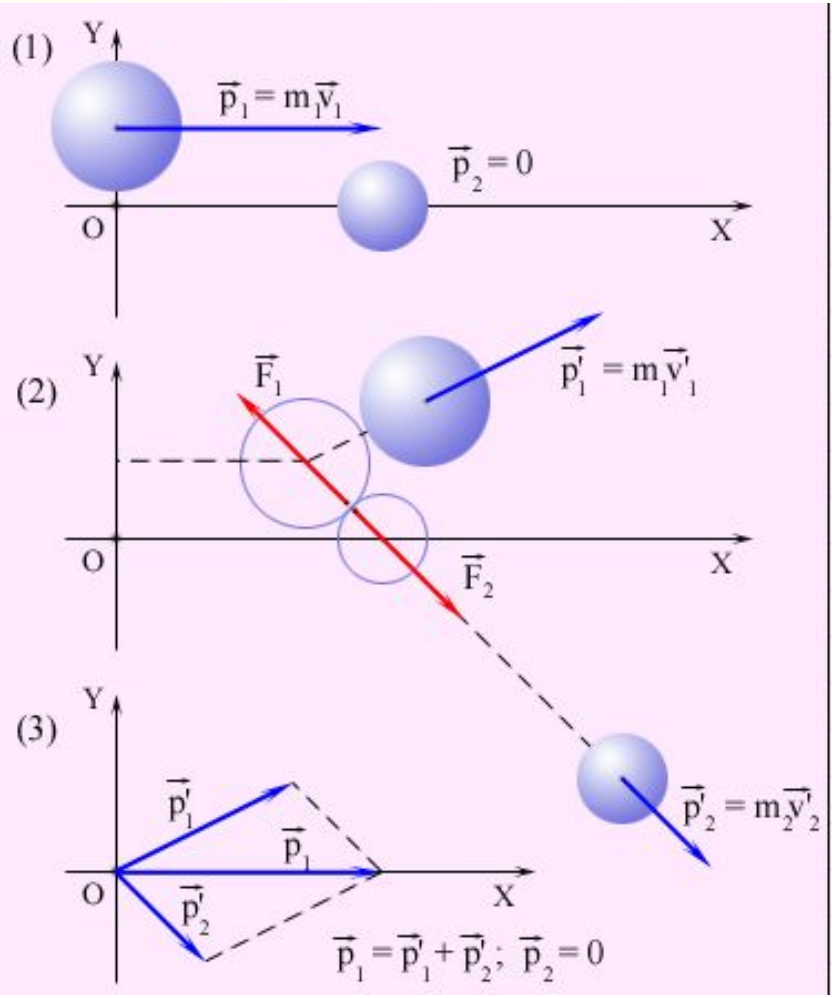
$$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{v}_1' + m_2\vec{v}_2'$$

Нецентральное соударение шаров разных масс:

1 – импульсы до соударения;

2 – импульсы после соударения;

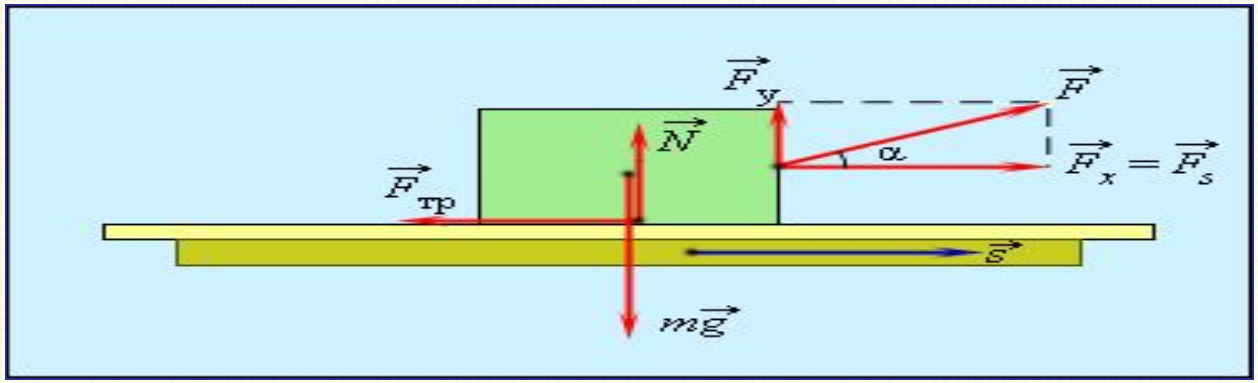
3 – диаграмма импульсов



Работа силы

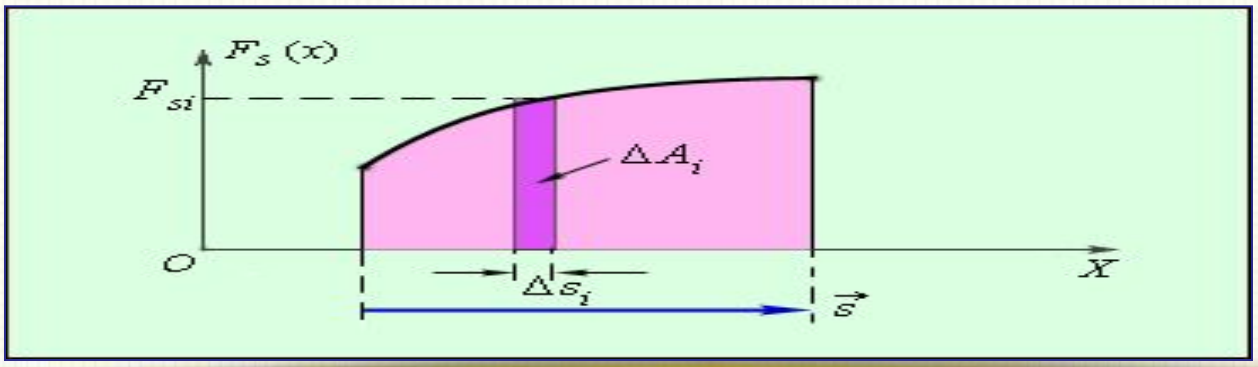
Работой А, совершаемой постоянной силой называется физическая величина, равная произведению **модулей силы и еремещения**,умноженному **на косинус угла α** между векторами силы и перемещения

$$A = Fs \cos \alpha$$



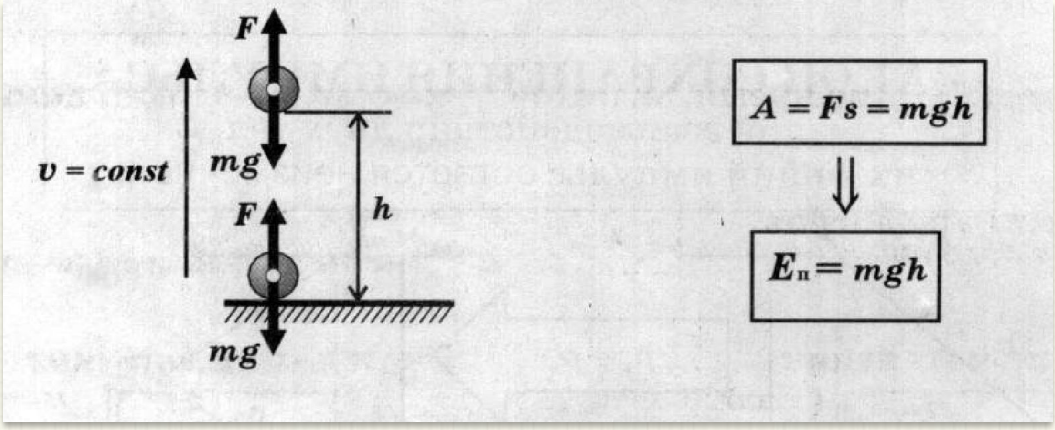
Графически работа определяется по **площади криволинейной фигуры под графиком $F_s(x)$**

.



Потенциальная энергия

Потенциальная энергия - энергии взаимодействия тел
Потенциальная энергия определяется взаимным положением тел (например, положением тела относительно поверхности Земли).



Силы, работа которых не зависит от траектории движения тела и **определяется** только **начальным и конечным положениями** называются **консервативными**.
Работа консервативных сил на **замкнутой траектории равна нулю.**

Кинетическая энергия

Кинетическая энергия – это энергия движения.

$$E_k = \frac{mv^2}{2}.$$

$$A = E_{k2} - E_{k1}$$

Теорема о кинетической энергии: работа приложенной к телу равнодействующей силы равна изменению его кинетической энергии:

Кинетическая энергия тела массой m, движущегося со скоростью V, равна работе, которую должна совершить сила, действующая на покоящееся тело, чтобы сообщить ему эту скорость.

$$A = E_{k2} - E_{k1} = \frac{mv^2}{2} - 0 = \frac{mv^2}{2}$$

Работа как мера изменения энергии

Работа силы тяжести:

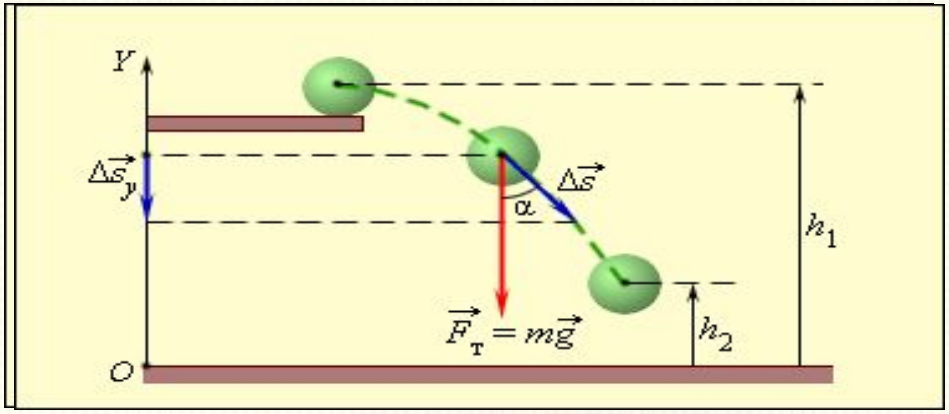
Если тело перемещается вблизи поверхности Земли, то на него действует постоянная по величине и направлению сила тяжести. Работа этой силы зависит только от вертикального перемещения тела.

Работа силы тяжести равна изменению потенциальной энергии тела, взятому с противоположным знаком.

$$A = -(E_{p2} - E_{p1}).$$

Работа силы тяжести не зависит от формы траектории

Работа силы тяжести **не зависит от выбора нулевого уровня**



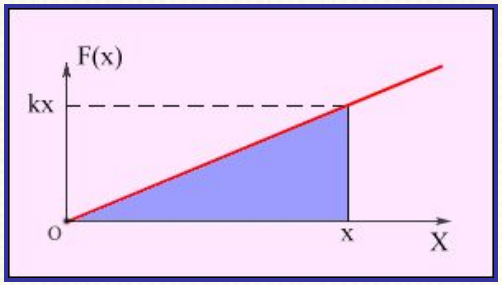
Работа как мера изменения энергии

Работа силы упругости:

Для того, чтобы растянуть пружину, к ней нужно приложить **внешнюю силу** модуль которой пропорционален **удлинению пружины**

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

Зависимость модуля внешней силы от координаты x изображается на графике **прямой линией**



Потенциальная энергия упруго деформированного тела равна **работе силы упругости** при переходе из данного состояния в состояние с нулевой деформацией

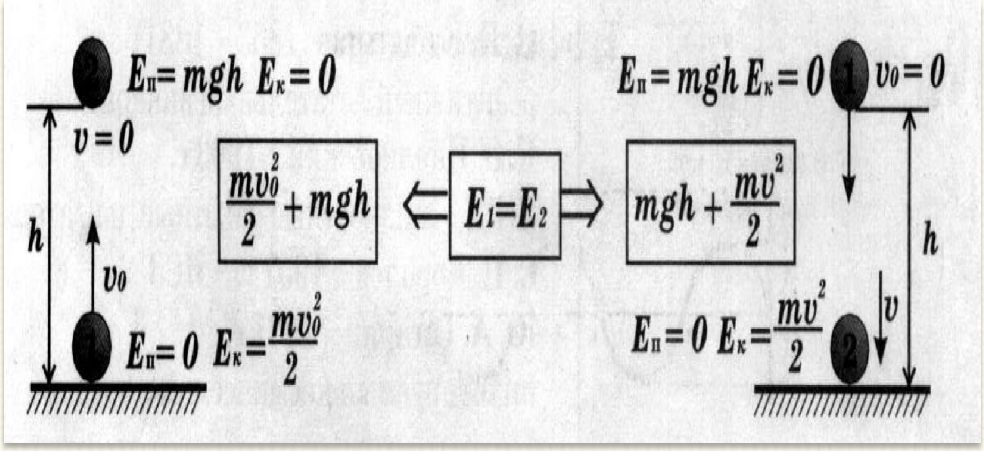
$$A_{упр} = -(E_{p2} - E_{p1}) = -\left(\frac{kx_2^2}{2} - \frac{kx_1^2}{2}\right)$$

Закон сохранения механической энергии

Сумма кинетической и потенциальной энергии тел, составляющих *замкнутую* систему и взаимодействующих между собой силами тяготения и силами упругости, **остается неизменной**.

$$E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}.$$

Сумму $E = E_k + E_p$ называют **полной механической энергией**

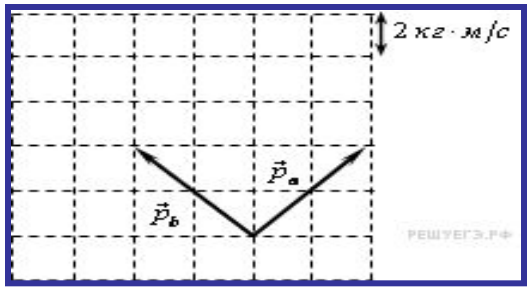


Закон сохранения и превращения энергии:
при любых физических взаимодействиях энергия не возникает и не исчезает. Она лишь превращается из одной формы в другую.

http://edu-teacherzv.ucoz.ru

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

1. Система состоит из двух тел *a* и *b*. На рисунке стрелками в заданном масштабе указаны импульсы этих тел. Чему по модулю равен импульс всей системы?



1) 4 кг м/с

2) 8 кг м/с

3) 5,7 кг м/с

4) 11.7 кг м/с

2. Система состоит из двух тел 1 и 2, массы которых равны 0,5 кг и 2 кг. На рисунке стрелками в заданном масштабе указаны скорости этих тел.

Чему равен импульс всей системы по модулю?

1) 14 кг м/с

2) 10 кг м/с

3) 20 кг м/с

4) 40 кг м/с

http://edu-teacherzv.ucoz.ru

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

3. Если при увеличении модуля скорости материальной точки величина ее импульс увеличилась в 4 раза, то при этом кинетическая энергия

1) увеличилась в 2 раза
2) увеличилась в 4 раза
3) увеличилась в 16 раз
4) уменьшилась в 4 раза

4. Танк движется со скоростью , а грузовик со скоростью . Масса танка . Отношение величины импульса танка к величине импульса грузовика равно 2,25. Масса грузовика равна

1) 1 500 кг
2) 3 000 кг
3) 4 000 кг
4) 8 000 кг

http://edu-teacherzv.ucoz.ru

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

5. Две тележки движутся навстречу друг другу с одинаковыми по модулю скоростями . Массы тележек *m* и *2m*. Какой будет скорость движения тележек после их абсолютно неупругого столкновения?

1. 2/3v
2. 3v
3. 2v
4. 1/3v

6. Охотник массой 60 кг, стоящий на гладком льду, стреляет из ружья в горизонтальном направлении. Масса заряда 0,03 кг. Скорость дробинок при выстреле 300 м/с . Какова скорость охотника после выстрела?

1. 0.5 м/с
2. 0.15 м/с
3. 0.3 м/с
4. 3 м/с

Решите самостоятельно

А1 Мальчик массой 50 кг, стоя на очень гладком льду, бросает груз массой 8 кг под углом 60° к горизонту со скоростью 5 м/с. Какую скорость приобретет мальчик?

1) 5,8 м/с 2)1,36 м/с 3) 0,8 м/с 4) 0,4 м/с

А2 Человек , равномерно поднимая веревку, достал ведро из колодца глубиной 10м. Масса ведра – 1,5 кг, масса воды в ведре – 10 кг. Какова работа силы упругости?

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

А3 Человек тянет брусок массой 1 кг по горизонтальной поверхности с постоянной скоростью, действуя на него в горизонтальном направлении. Коэффициент трения между бруском и поверхностью $\mu = 0,1$. Скорость движения бруска 10 м/с. Какую мощность развивает человек, перемещая груз?

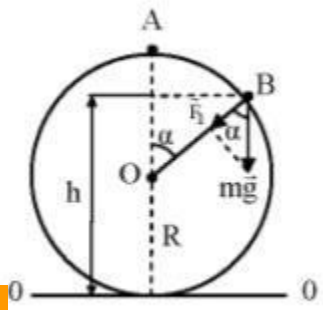
1) 0,1 Вт 2) 100 Вт 3) 0 4) 10 Вт

А4 При выстреле из пружинного пистолета вертикально вверх шарик массой 100 г поднимается на высоту 2м. Какова жесткость пружины, если до выстрела она была сжата на 5 см?

1) 2000Н/м 2) 1600Н/м 3) 800Н/м 4) 250Н/м

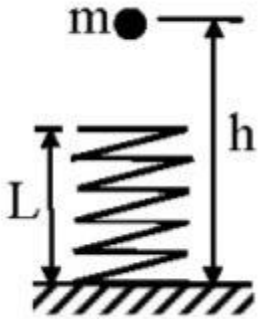
Решите самостоятельно

C1 Гладкая сфера радиуса R закреплена на горизонтально поверхности. На вершине сферы покоится шайба, котор выводят из состояния равновесия. На какой высоте от горизонтальной поверхности шайба оторвется от сферы



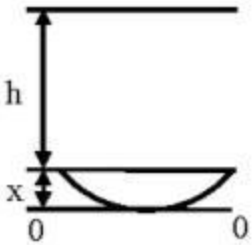
h= 5/3R

C2 На невесомую вертикально расположенную пружину с жесткостью k и длиной L с высоты h падает шарик массой m. Какую максимальную скорость будет иметь шарик при движении вниз?



$$\sqrt{(2g(h-L)+\frac{mg^2}{k}}$$

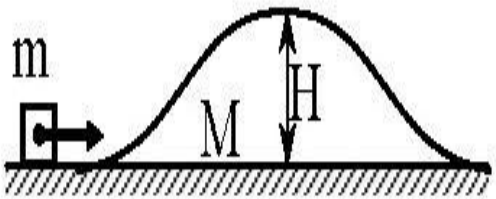
C3 Цирковой артист массой m прыгает с высоты h в натянуту сетку(батут). С какой максммальной силой действует на артиста сетка, если ее максимальный прогиб x?



$$F = 2mg(\frac{h}{x}+1)$$

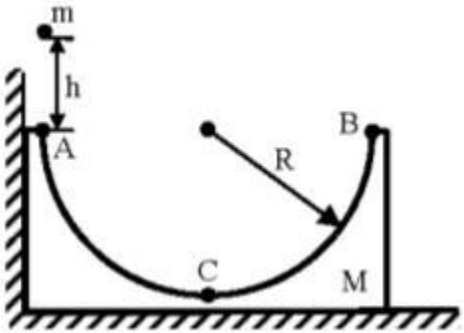
Решите самостоятельно

С4 Тело массой m=0,5 кг скользит по гладкому горизонтальному столу со скоростью V=5м/с и въезжает на гладкую подвижную горку массы M=4 кг Трение между столом и горкой отсутствуют. Какова максимальная высота горки, которую может преодолеть тело, движущееся с данной скоростью?



H=1.1 м

С5 Брусок массой M=2 кг с полусферической выемкой радиусом R=25 см стоит вплотную к вертикальной стене. С какой максимальной высоты над ближайшей к стене точкой А выемки надо опустить маленький шарик массой m=200 г, чтобы он не поднялся над противоположной точкой В выемки? Трения в системе нет.



H=mR/M=2.5 см

Литература

1. Мякишев, Г.Я. и др. Физика. 11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных школ / учебник для общеобразовательных школ Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев . –" Просвещение ", 2009.
2. ФИПИ ЕГЭ 2012 Физика Типовые экзаменационные задания Под редакцией М.Ю.Демидовой, Москва Национальное образование 2011
3. http://physics.kgsu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=129&Itemid=72
4. http://www.alleng.ru/edu/phys3.htm
5. http://www.alsak.ru/content/view/200/1/
6. http://www.physics.ru/courses/op25part1/content/chapter1/section/paragraph19/theory.html
7. http://fipi.ru/view/sections/92/docs/

fppt.com