

Уважаемые студенты!. В рабочую тетрадь восстановить конспект

http://лена24.рф/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0_10_%D0%BA%D0%BB_%D0%9C%D1%8F%D0%BA%D0%B8%D1%88%D0%B5%D0%B2/index.html (по сайту не переходите, а копируете и вставляете в адрес)

Тема: Энергия. Закон сохранения энергии

ЭНЕРГИЯ

Если система тел может совершить работу, то мы говорим, что она обладает энергией. Энергия характеризует способность тела (или системы тел) совершать работу.

Совершая механическую работу, тело или система тел переходят из одного состояния в другое, в котором их энергия минимальна. Груз опускается, пружина распрямляется, движущееся тело останавливается. При совершении работы энергия постепенно расходуется. Для того чтобы система опять приобрела способность совершать работу, надо изменить её состояние: увеличить скорости тел, поднять тела вверх или деформировать. Для этого внешние силы должны совершить над системой положительную работу.

Энергия в механике — величина, определяемая состоянием системы — положением тел или частей тела и их скоростями.

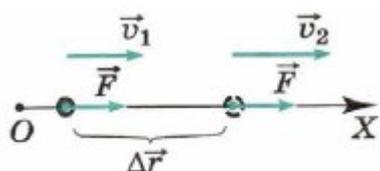


Рис. 5.4

Кинетическая энергия — это энергия, которой обладает движущееся тело.

$$A = F\Delta x. \quad F = ma.$$

$$\Delta x = v_1 t + \frac{at^2}{2} = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2a}.$$

$$A = ma \frac{v_2^2 - v_1^2}{2a} = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}.$$

Кинетическая энергия материальной точки — это величина, равная половине произведения массы материальной точки на квадрат её скорости: $A = E_{к2} - E_{к1} = \Delta E_{к}$.

Изменение кинетической энергии материальной точки при её перемещении равно работе, совершённой силой, действующей на точку при этом перемещении. Если на точку действует несколько сил, то изменение её кинетической энергии равно алгебраической сумме работ всех сил, действующих на неё:

$$\Delta E_{к} = A_1 + A_2 + \dots$$

Кинетическая энергия тел зависит только от их масс и скоростей.

Особенность. Изменение кинетической энергии материальной точки зависит от начальной и конечной скоростей точки и не зависит от того, каким образом изменялась её скорость, под действием каких сил происходило это изменение.

Вопросы к параграфу

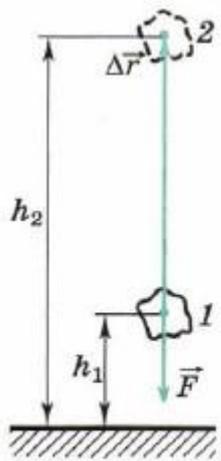


Рис. 5.9

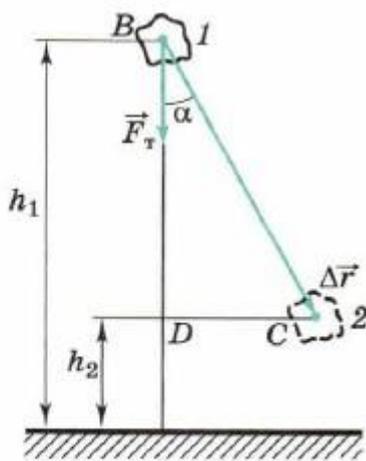


Рис. 5.10

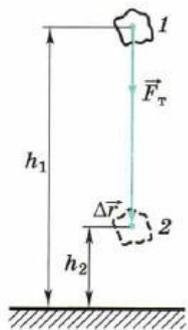


Рис. 5.8

1. Как выглядит график изменения кинетической энергии материальной точки в зависимости от модуля её скорости? Начертите его.

2. Какую работу совершила сила, действующая на точку, если направление её скорости изменилось на противоположное, а модуль её остался без изменения?

3. Три тела массами m_1 , m_2 и m_3 имеют скорости v_1 , v_2 и v_3 , направленные под углом друг к другу. Запишите выражение для кинетической энергии системы этих трёх тел.

4. Зависит ли кинетическая энергия материальной точки от выбора системы отсчёта?

5. Может ли кинетическая энергия иметь отрицательное значение? Работа силы тяжести. Вычислим работу силы тяжести при падении тела (например, камня) вертикально вниз. В начальный момент времени тело находилось на высоте h_1 над поверхностью Земли, а в конечный момент времени — на высоте h_2 (рис. 5.8). Модуль

перемещения тела $|\Delta y| = h_1 - h_2$.

Направления векторов силы тяжести T и перемещения Δ совпадают. Согласно определению работы имеем

$$A = |F_T| |\Delta| \cos 0^\circ = mg(h_1 - h_2) = mgh_1 - mgh_2.$$

Пусть теперь тело бросили вертикально вверх из точки, расположенной на высоте h_1 над поверхностью Земли, и оно достигло высоты h_2 (рис. 5.9). Векторы T и Δ направлены в противоположные стороны, а модуль перемещения $|\Delta| = h_2 - h_1$. Работу силы тяжести запишем так:

$$A = |F_T| |\Delta| \cos 180^\circ = -mg(h_2 - h_1) = mgh_1 - mgh_2.$$

$$A = mg(h_1 - h_2) = mgh_1 - mgh_2.$$

Формулы) дают возможность подметить **важную закономерность**. При прямолинейном движении тела работа силы тяжести в каждом случае равна разности двух значений величины, зависящей от положений тела, определяемых высотами h_1 и h_2 над поверхностью Земли.

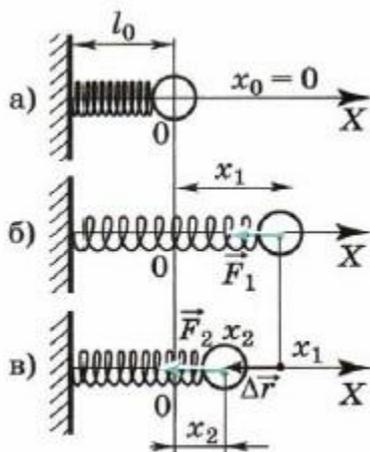


Рис. 5.13

Особенность: Мы показали, что **работа силы тяжести не зависит от формы траектории, а зависит только от положений начальной и конечной точек траектории.**

Особенность: Работа силы тяжести не зависит от формы траектории тела; она определяется лишь начальным и конечным положениями тела. При

перемещении тела по замкнутой траектории работа силы тяжести равна нулю.
Работа силы упругости. Вычислим работу, которую совершает сила упругости при перемещении некоторого груза.

$$A = \frac{kx_1^2}{2} - \frac{kx_2^2}{2} > 0.$$

Если начальное и конечное состояния пружины совпадают, то суммарная работа силы упругости при деформации пружины равна нулю.

Величину, равную произведению массы m тела на ускорение свободного падения g и на высоту h тела над поверхностью Земли, называют потенциальной энергией тела в поле силы тяжести и обозначают E_p : $E_p = mgh$.

Уравнения можно записать так:

$$A = E_{p1} - E_{p2} = -(E_{p2} - E_{p1}) = -\Delta E_p,$$

откуда $\Delta E_p = -A$.

Изменение потенциальной энергии тела равно работе консервативной силы, взятой с обратным знаком.

Полная энергия – закон сохранения энергии.

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

Закрепление: Задачи № 379

Камень брошен вертикально вверх со скоростью 10 м/с. На какой высоте кинетическая энергия камня равна его потенциальной энергии?