

Энергия. Закон сохранения энергии.

Урок физики 10 класс.

Кинетическая энергия

1. Скорость тела увеличилась в 2 раза. Как изменилась его кинетическая энергия?
2. Кинетическая энергия тела уменьшилась в 2 раза. Как изменилась его скорость?

Теорема об изменении кинетической энергии

работа $A_{\text{рд}}$ равнодействующей всех сил, приложенных к телу, равна *изменению* его кинетической энергии:

$$A_{\text{рд}} = E_{k2} - E_{k1}. \quad (7)$$

Это чрезвычайно полезное утверждение называют¹ *теоремой об изменении кинетической энергии*. Как мы видели, она является следствием *второго закона Ньютона*. Поэтому применять её можно во *всех* случаях, когда применим второй закон Ньютона:

- в *любой* инерциальной системе отсчёта;
- для равнодействующей *любых* сил: природа этих сил (тяготения, упругости или трения) *не существенна*.

Теорема об изменении кинетической энергии

4. На тело массой 2 кг действует сила 10 Н. В начальный момент скорость тела равна 5 м/с и её направление совпадает с направлением силы. Тело переместилось на 5 м.

- а) Чему равна работа силы?
- б) Какова начальная кинетическая энергия тела?
- в) Какова конечная кинетическая энергия тела?

Теорема об изменении кинетической энергии

5. На земле лежит камень массой 2 кг. К нему прикладывают направленную вертикально вверх силу \vec{T} , равную 30 Н.
- а) Чему равна работа силы тяжести за промежуток времени, в течение которого камень подняли на 10 м?
 - б) Чему равна работа силы \vec{T} за то же время?
 - в) Чему равна работа равнодействующей сил, приложенных к камню, за то же время?
 - г) Какова конечная кинетическая энергия камня?
 - д) Какова конечная скорость камня?

Теорема об изменении кинетической энергии

6. Находящемся на столе бруску массой $0,5$ кг придали начальную скорость 2 м/с. До остановки брусок переместился по столу на 1 м.

- а) Чему равно изменение кинетической энергии бруска за время движения по столу?
- б) Чему равна работа равнодействующей всех сил, приложенных к бруску при движении по столу?
- в) Чему равна работа силы тяжести?
- г) Чему равна работа силы нормальной реакции?
- д) Чему равна работа силы трения?
- е) Чему равна сила трения?
- ж) Каков коэффициент трения между бруском и столом?

Потенциальная энергия системы тел характеризует её способность совершать работу вследствие изменения взаимного положения взаимодействующих тел.

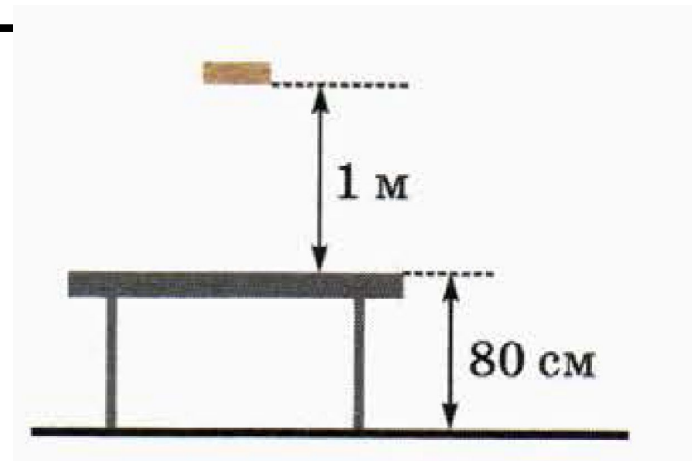
Если система тел совершает *положительную* работу, потенциальная энергия системы *уменьшается*. А если система тел совершает *отрицательную* работу, её потенциальная энергия *увеличивается*. При этом

изменение потенциальной энергии системы тел равно работе сил упругости и тяготения¹, действующих со стороны тел системы, взятой со знаком минус:

$$E_{p2} - E_{p1} = -A. \quad (1)$$

Потенциальная энергия поднятого г

3. Брусок массой 200 г поднят на высоту 1 м над поверхностью стола высотой 80 см (рис. 30.3).



- а) Чему равна потенциальная энергия бруска, если за нулевой уровень потенциальной энергии бруска принять уровень стола? уровень пола?
- б) Чему равно изменение потенциальной энергии бруска при его падении на стол, если за нулевой уровень потенциальной энергии бруска принять уровень стола? уровень пола?

Потенциальная энергия упругой деформации

4. В начальном состоянии пружина жёсткостью 200 Н/м сжата на 1 см . Как изменилась потенциальная энергия пружины, если в конечном состоянии:

- а) пружина не деформирована?
- б) сжата на 2 см ?
- в) растянута на 1 см ?
- г) растянута на 2 см ?

Закон сохранения энергии

сумму кинетической и потенциальной энергий называют полной механической энергией.

Докажем, что

полная механическая энергия замкнутой системы тел, взаимодействующих посредством сил упругости и тяготения, сохраняется, то есть её изменение равно нулю:

$$\Delta(E_k + E_p) = 0. \quad (1)$$

Закон сохранения энергии

4. Небольшой шар массой m висит на лёгком стержне длиной l (рис. 31.3). Стержень может без трения вращаться вокруг точки подвеса O . Шару сообщают начальную горизонтальную скорость \vec{v}_0 , в результате чего стержень с шаром начинает вращаться вокруг точки O .

а) Какие слова в условии позволяют считать, что полная механическая энергия *шара* сохраняется?

б) Чему равна работа силы тяжести за время, в течение которого шар движется от нижней точки до верхней?

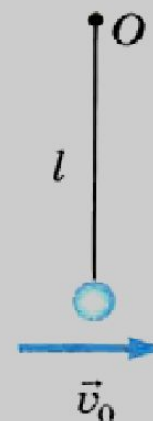


Рис. 31.3

Закон сохранения энергии

- в) Чему равна кинетическая энергия шара в верхней точке (рис. 31.4)?
- г) Чему равна скорость шара в верхней точке?

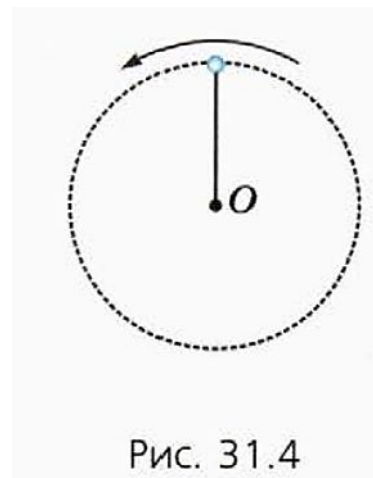


Рис. 31.4

Закон сохранения энергии и сила трения

6. Брусок соскальзывает с наклонной плоскости с *постоянной* скоростью.

- а) Как изменяется кинетическая энергия бруска?
- б) Как изменяется потенциальная энергия бруска?
- в) Как изменяется полная механическая энергия бруска?

Закон сохранения энергии и сила трения

8. В мягкий песок с высоты 2 м падает металлический шар массой 10 кг. В результате падения шар углубился в песок на 50 см.

- а) Чему равно изменение полной механической энергии шара?
- б) Чему равна работа силы сопротивления песка?
- в) Чему равна средняя сила сопротивления песка?