Дата: 03.12.2020; 04.12.2020

Группа: т-12

Предмет: Физика

Тема: Механическая энергия тела: потенциальная и кинетическая. Закон сохранения и превращения энергии.

**Преподаватель:** Леханова Елена Анатольевна

**Кинети́ческая** **эне́ргия** — скалярная функция, являющаяся мерой движения материальной точки и зависящая только от массы и модуля скорости материальных точек, образующих рассматриваемую физическую систему, **энергия** механической системы, зависящая от скоростей движения её точек в выбранной системе отсчёта.

Величина кинетической энергии зависит от массы тела *m*  (кг) и скорости *v*  (м/с). Кинетическая энергия тела равна половине от произведения массы на квадрат скорости.

*E* *k* =*mυ* 2/ 2

1. Кинетическая энергия

Теория:

Энергия характеризует способность тела совершать работу. Энергию измеряют в **джоулях** (Дж).

Способность находящегося в движении тела совершать работу называют **кинетической энергией**.

***«Кинетикос»*** по-гречески означает «относящийся к движению».

Энергией обладают все тела, находящиеся в движении. Например, двигающийся автомобиль может опрокинуть препятствие, находящийся в движении молоток может забить гвоздь, падающий камень может поранить человека.

Величина кинетической энергии зависит от массы тела *m*  (кг) и скорости *v*  (м/с). Кинетическая энергия тела равна половине от произведения массы на квадрат скорости.

*E* k =*mυ* 2 /2

Тело с большей массой обладает большей кинетической энергией. Однако **скорость**тела кинетическую энергию изменяет более стремительно (смотри формулу).

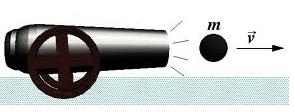
Например, выпущенная из ружья и летящая с огромной скоростью маленькая пуля может глубоко проникнуть в тело; птица в воздухе может сбить огромный самолёт, так как во время столкновения обладает большой скоростью, а значит, и большой кинетической энергией, и может повредить лопасти турбины двигателя.

На американских горках при движении вагончика вверх кинетическая энергия его уменьшается, а при движении вниз — резко увеличивается, так как под воздействием силы тяжести увеличивается его скорость.



*Пример:*

*Какой кинетической энергией обладает ядро массой* 1  *кг, летящее со скоростью*500  *м/с?*

**

*m*=1кг

*υ*=500м/с

*E* *k* −?  *E* *k* =*mυ* 2 /2    *E* *k* =1⋅500 2 /2 =125000(Дж) 

*Ответ: кинетическая энергия летящего ядра равна* 125000  *Дж, или*125  *кДж.*

2. Потенциальная энергия

Теория:

Энергия характеризует способность тела совершать работу. Натянутая тетива лука, сжатая пружина, поднятый с земли камень, сжатый газ при определённых условиях могут совершать работу.

**Потенциальной энергией** обладают: 

**1.** Тела, поднятые над поверхностью земли (например, камень при падении с высоты образует на земле воронку).

**2.** Упруго деформированные тела (например, человек натягивает тетиву лука и выпускает стрелу).

**3.** Сжатые газы (расстояние между молекулами газа уменьшается, и увеличивается сила отталкивания между ними).

Слово *«****потенциальный****»* (*potentia)* на греческом языке означает «возможность».

Огромной **потенциальной энергией** обладают воды водопада. Потенциальная энергия воды совпадает с работой силы притяжения Земли.

Потенциальная энергия накапливается в водах рек. Сила притяжения Земли производит работу, заставляя реки течь в более низко расположенное место — в море. Человек научился полезно использовать потенциальную энергию рек. В древние времена строили водяные мельницы, а с 20  века — гидроэлектростанции (ГЭС).

Гидроэлектростанция в Итайпу, находящаяся на границе между Бразилией и Парагваем на реке Парана, на сегодня является крупнейшим действующим сооружением такого рода в мире. У её плотины (через которую протекает вода) имеются шлюзы, состоящие из 14  ворот, через которые за секунду проходит 62200  кубометров воды.



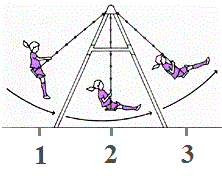
Потенциальную энергию тела, поднятого над опорой на высоту *h*  , рассчитывают по формуле:

*E* *pot* =*mgh*   , где *m*   — масса тела, а *g*   — ускорение свободного падения у поверхности Земли.

**Потенциальную энергию**тела измеряют относительно некоторого условного уровня отсчёта, чаще всего относительно поверхности Земли. В таком случае принимают, что потенциальная энергия тела на поверхности Земли равна нулю.

Обрати внимание!

Тело одновременно может обладать и потенциальной, и кинетической энергией, и они могут переходить одна в другую.



Человек, качающийся на качелях, обладает максимальной потенциальной энергией в наивысшей точке подъёма, в этой точке качели на мгновение замирают и, значит, в этот момент кинетическая энергия человека равна нулю.

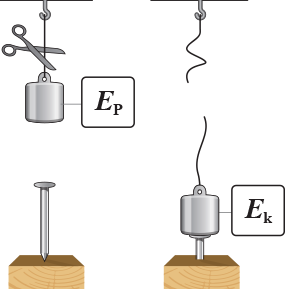
При движении из состояния 1  в состояние 2  , потенциальная энергия уменьшается, а кинетическая растёт (так как высота тела над уровнем земли уменьшается, а скорость движения тела возрастает).

Когда человек находится в самой нижней точке траектории движения 2  , кинетическая энергия является наибольшей, так как в этот его момент скорость самая высокая. При движении из состояния 2  в состояние 3  , увеличивается потенциальная энергия (так как увеличивается высота подъёма тела), а кинетическая энергия уменьшается (так как скорость движения тела уменьшается).

В замкнутой системе сумма кинетической и потенциальной энергии в любой момент времени остаётся неизменной.

Сумма потенциальной и кинетической энергии тела называется **полной механической энергией** тела.

Привязанный отвес на высоте *h*  обладает максимальной потенциальной энергией, а кинетическая энергия (энергия движения) в это время равна 0  .



Когда верёвку перерезают, отвес начинает свободно падать, высота уменьшается, а скорость увеличивается (с ускорением *g*  ), соответственно, потенциальная энергия уменьшается, а кинетическая энергия возрастает.

В каждый момент времени, до момента соударения, сумма потенциальной и кинетической энергии отвеса одинакова.

В момент соударения энергия отвеса не исчезает, она передаётся другому телу — гвоздю, который под воздействием этой энергии начинает движение, уходя глубже в брус. Некоторая часть энергии преобразуется во внутреннюю — тепловую энергию (так как отвес при соударении нагревается).

Любое тело обладает **внутренней энергией**, которая не связана с движением тела.

Внутреннюю энергию образует движение атомов и молекул тела.

Например, в результате удара частички начинают двигаться интенсивнее — это проявляется в виде нагрева тела. При сжатии пружины изменяется потенциальная энергия частиц.



Натянутая резинка обладает потенциальной энергией, причиной этого является взаимное притяжение молекул.

**Закон сохранения энергии:**

энергия не исчезает и не возникает снова, она только преобразуется из одного вида энергии в другой вид энергии или переходит от одного тела к другому.

Полная энергия тела — это сумма его механической и внутренней энергии.

|  |
| --- |
| **Полная энергия тела**  ↗↖  Механическая энергия                Внутренняя энергия  ↗↖↗↖  Тела *E* пот      Тела *E* кин        Частиц *E* пот      Частиц *E* кин |

1. Кинетическая энергия велосипедиста

Условие задания:

Какой кинетической энергией обладает велосипедист, масса которого вместе с велосипедом составляет 97 кг, а скорость движения равна 6 м/с?

Ответ *(округли до целого числа)*: кинетическая энергия велосипедиста равна  кДж.

Кинетическая энергия метеорита

Условие задания:

Какова кинетическая энергия частицы метеорита, если её масса составляет 9 г, и в атмосферу Земли она влетает со скоростью 68 км/с?

Ответ *(округли до целого числа)*: кинетическая энергия частицы метеорита равна  МДж.

Изменение кинетической энергии

Условие задания:

Бегущая со скоростью 9 м/с собака массой 22 кг снизила скорость бега до 8 м/с.

На сколько изменилась её кинетическая энергия?

Ответ: кинетическая энергия (*вставь: уменьшилась или увеличилась*)  на   Дж.

Потенциальная энергия, определение совершённой работы

Условие задания:

Какой величины работу совершает кран, поднимая блок массой в 7 тонн на высоту 15 м?

*(Принять* *g*≈10 Нкг   *).*

Ответ:

Ответ: работа, совершённая краном, равна  кДж.

Изменение потенциальной энергии

Условие задания:

Тело весом 550 Н   со скоростью 1,7 м/с равномерно подняли на необходимую высоту за  12 с. Как изменилась потенциальная энергия тела?

Ответ:

Изменение потенциальной энергии тела равно  Дж.

Потенциальная энергия камня

Условие задания:

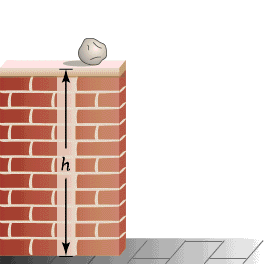
Какова потенциальная энергия камня, который поднят на высоту 16 м, и

масса которого составляет 14 кг?

*(Принятьg*≈10Нкг   *).*

Ответ: потенциальная энергия камня равна  Дж.

Посмотри картинку



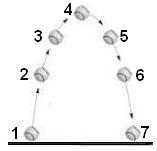
переходы энергии наблюдаются при этом:

* механическая энергия (потенциальная в кинетическую)⇒внутренняя энергия

Механическая энергия

Условие задания:

В пункте 1  кинетическая энергия мячика равна 24 Д*ж*  .



Какова механическая энергия мячика?

Ответ:

Ответ:   Д*ж*  .

Неизвестная высота

Условие задания:

На какую высоту нужно поднять кирпич массой 2,6 кг, чтобы его потенциальная энергия возросла на 19,9 Дж?

*(Принятьg*=9,8Нкг   *).*

Ответ *(результат округли до сотых)*: *h*=м  .

Потенциальная энергия тела относительно земли или крыши

Условие задания:

Тело, масса которого 4 кг, находится на высоте 12 м над поверхностью земли.

Вычисли его потенциальную энергию относительно крыши здания, высота которого 7  м.

*(Принятьg*=9,8Нкг   *).*

Ответ: *E* п =Дж  .

Изменение кинетической энергии (скорости)

Условие задания:

Если скорость тела увеличилась в 3  раз(а), во сколько раз изменилась его кинетическая энергия?

Кинетическая энергия  в  раз(-а).



