**10.02.24 МОСДР-23 физика 2 пара Фурсаева Глина Анатольевна**

**Тема: Закон сохранения энергии (Создать конспект)**

*Как изменяются потенциальная, кинетическая и полная механическая энергии тела при его свободном падении вниз? если тело брошено вверх?*

Обратимся к простой системе тел, состоящей из земного шара и поднятого над поверхностью Земли тела, например камня.

Камень падает под действием силы тяжести. Силу сопротивления воздуха учитывать не будем. Изменение кинетической энергии камня равно работе сил тяжести:

ΔЕк = Aт                     (5.23)

Изменение потенциальной энергии равно работе силы тяжести, взятой с обратным знаком:

ΔЕп = -Ат                     (5.24)

Работа силы тяжести, действующей со стороны камня на земной шар, практически равна нулю. Из-за большой массы земного шара его перемещением и изменением скорости можно пренебречь. Из формул (5.23) и (5.24) следует, что

ΔЕк = -ΔЕп.                     (5.25)

Равенство (5.25) означает, что увеличение кинетической энергии системы равно убыли её потенциальной энергии (или наоборот). Отсюда следует, что

ΔЕк + ΔЕп = 0,

или

Δ (Ек + Еп) = 0.                     (5.26)

Изменение суммы кинетической и потенциальной энергий системы равно нулю.

Полная *механическая энергия* Е равна сумме кинетической и потенциальной энергий тел, входящих в систему:

Е = Ек + Еп.                     (5.27)

Так как изменение полной энергии системы в рассматриваемом случае согласно уравнению (5.26) равно нулю, то энергия остаётся постоянной:

Е = Ек + Еп = const.                     (5.28)

|  |
| --- |
| Закон сохранения механической энергииВ изолированной системе, в которой действуют консервативные силы, механическая энергия сохраняется. |

Закон сохранения механической энергии является частным случаем *общего закона сохранения энергии*.

|  |
| --- |
| Общий закон сохранения энергииЭнергия не создаётся и не уничтожается, а только превращается из одной формы в другую. |

Учитывая, что в рассматриваемом конкретном случае Еп = mgh и  закон сохранения механической энергии можно записать так:



или



Это уравнение позволяет очень просто найти скорость υ2 камня на любой высоте h2 над землёй, если известна начальная скорость камня на исходной высоте h1.

|  |
| --- |
| https://xn--24-6kct3an.xn--p1ai/%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%B2/1.2.jpg Чем мы пренебрегаем, когда говорим, что механическая энергия падающего камня сохраняется? Какие превращения энергии реально происходят при падении камня в воздухе? |

Закон сохранения механической энергии (5.28) легко обобщается на случай любого числа тел и любых консервативных сил взаимодействия между ними. Под Ек нужно понимать сумму кинетических энергий всех тел, а под Еп — полную потенциальную энергию системы. Для системы, состоящей из тела массой m и горизонтально расположенной пружины (см. рис. 5.13), закон сохранения механической энергии имеет вид



**Уменьшение механической энергии системы под действием сил трения.** Рассмотрим влияние сил трения на изменение механической энергии системы.

Если в изолированной системе силы трения совершают работу при движении тел относительно друг друга, то её механическая энергия не сохраняется. В этом легко убедиться, толкнув книгу, лежащую на столе. Из-за действия силы трения книга почти сразу останавливается. Сообщённая ей механическая энергия исчезает.

Сила трения совершает отрицательную работу и уменьшает кинетическую энергию. Но потенциальная энергия при этом не увеличивается.

Поэтому полная механическая энергия убывает. Кинетическая энергия не превращается в потенциальную.

|  |
| --- |
| https://xn--24-6kct3an.xn--p1ai/%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%B2/1.7.jpg Нагревание при действии сил трения легко обнаружить. Для этого, например, достаточно энергично потереть монету о стол. С повышением температуры, как известно из курса физики основной школы, повышается кинетическая энергия теплового движения молекул или атомов. Следовательно, при действии сил трения кинетическая энергия тела превращается в кинетическую энергию хаотично движущихся молекул. |

**Силы трения (сопротивления) неконсервативны.** Отличие сил трения от консервативных сил становится особенно наглядным, если рассмотреть работу тех и других на замкнутом пути. Работа силы тяжести, например, на замкнутом пути всегда равна нулю. Она положительна при падении тела с высоты h и отрицательна при подъёме на ту же высоту. Работа же силы сопротивления воздуха отрицательна как при подъёме тела вверх, так и при движении его вниз. Поэтому на замкнутом пути она обязательно меньше нуля.

В любой системе, состоящей из больших макроскопических тел, действуют силы трения. Следовательно, даже в изолированной системе движущихся тел механическая энергия обязательно убывает. Постепенно затухают колебания маятника, останавливается машина с выключенным двигателем и т. д.

Но убывание механической энергии не означает, что эта энергия исчезает бесследно. В действительности происходит переход энергии из механической формы в другие. Обычно при работе сил трения происходит нагревание тел, или, как говорят, увеличение их внутренней энергии.

Во всех процессах, происходящих в природе, как и в создаваемых приборах, устройствах, всегда выполняется закон сохранения и превращения энергии: энергия не исчезает и не появляется вновь, она может только перейти из одного вида в другой.

|  |
| --- |
| https://xn--24-6kct3an.xn--p1ai/%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%B2/1.2.jpg Запишите закон сохранения механической энергии для системы «шарик — пружина», если шарик колеблется на вертикальной пружине. |

|  |
| --- |
| https://xn--24-6kct3an.xn--p1ai/%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%B2/1.7.jpg В двигателях внутреннего сгорания, паровых турбинах, электродвигателях и т. д. механическая энергия появляется за счёт убыли энергии других форм: химической, электрической и т. д. |

|  |
| --- |
| **Ключевые слова для поиска информации по теме параграфа.**Закон сохранения механической энергии |

**Вопросы к параграфу**

1. Что называется полной механической энергией системы?

2. Может ли сохраняться механическая энергия системы, на которую действуют внешние силы?

3. Тело падает с высоты Н. Постройте графики зависимости потенциальной, кинетической и полной энергий системы «тело—Земля» от высоты h. Все высоты считайте от поверхности Земли.

4. В каких случаях механическая энергия системы сохраняется?

5. Почему сила трения является неконсервативной?

6. Во что переходит механическая энергия в системе, в которой действуют силы трения?