№12

**План работы учащегося 11 класса по физике. Разработчик:**

**учитель физики специализированного лицея №165 Нам Эльза Маршаковна**

**Уроки № 88-95 обобщающее повторение**

**Уроки № 90 обобщающее повторение темы «Законы сохранения»**

**Тема урока:** **обобщающее повторение темы «Законы сохранения»**

**Цели работы для учащегося:**

- понимание основных понятий законов сохранения;

- формирование навыков решения задач на законы сохранения

**Краткая теория**

### Закон сохранения механической энергии

**Полной механической энергией** называется сумма кинетической энергии (т.е. энергии движения) и потенциальной (т.е. энергии взаимодействия тел силами тяготения и упругости):

Формула Полная механическая энергия

Если механическая энергия не переходит в другие формы, например, во внутреннюю (тепловую) энергию, то сумма кинетической и потенциальной энергии остаётся неизменной. Если же механическая энергия переходит в тепловую, то изменение механической энергии равно работе силы трения или потерям энергии, или количеству выделившегося тепла и так далее, другими словами изменение полной механической энергии равно работе внешних сил:

Формула Связь полной механической энергии тела или системы тел и работы внешних сил

Сумма кинетической и потенциальной энергии тел, составляющих замкнутую систему (т.е. такую в которой не действует внешних сил, и их работа соответственно равна нолю) и взаимодействующих между собой силами тяготения и силами упругости, остается неизменной:

Формула Закон сохранения механической энергии (ЗСЭ)

Это утверждение выражает **закон сохранения энергии (ЗСЭ) в механических процессах**. Он является следствием законов Ньютона. Закон сохранения механической энергии выполняется только тогда, когда тела в замкнутой системе взаимодействуют между собой силами упругости и тяготения. Во всех задачах на закон сохранения энергии всегда будет как минимум два состояния системы тел. Закон гласит, что суммарная энергия первого состояния будет равна суммарной энергии второго состояния.

**При любых физических взаимодействиях энергия не возникает и не исчезает. Она лишь превращается из одной формы в другую.** Этот экспериментально установленный факт выражает фундаментальный закон природы – **закон сохранения и превращения энергии**.

### Неупругие соударения

Закон сохранения механической энергии и закон сохранения импульса позволяют находить решения механических задач в тех случаях, когда неизвестны действующие силы. Примером такого рода задач является ударное взаимодействие тел.

**Ударом (или столкновением)** принято называть кратковременное взаимодействие тел, в результате которого их скорости испытывают значительные изменения. Во время столкновения тел между ними действуют кратковременные ударные силы, величина которых, как правило, неизвестна. Поэтому нельзя рассматривать ударное взаимодействие непосредственно с помощью законов Ньютона. Применение законов сохранения энергии и импульса во многих случаях позволяет исключить из рассмотрения сам процесс столкновения и получить связь между скоростями тел до и после столкновения, минуя все промежуточные значения этих величин.

С ударным взаимодействием тел нередко приходится иметь дело в обыденной жизни, в технике и в физике (особенно в физике атома и элементарных частиц). В механике часто используются две модели ударного взаимодействия – **абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары**.

**Абсолютно неупругим ударом** называют такое ударное взаимодействие, при котором тела соединяются (слипаются) друг с другом и движутся дальше как одно тело.

При абсолютно неупругом ударе механическая энергия не сохраняется. Она частично или полностью переходит во внутреннюю энергию тел (нагревание). Для описания любых ударов Вам нужно записать и закон сохранения импульса, и закон сохранения механической энергии с учетом выделяющейся теплоты (предварительно крайне желательно сделать рисунок).

Абсолютно упругий удар

**Абсолютно упругим ударом** называется столкновение, при котором сохраняется механическая энергия системы тел. Во многих случаях столкновения атомов, молекул и элементарных частиц подчиняются законам абсолютно упругого удара. При абсолютно упругом ударе наряду с законом сохранения импульса выполняется закон сохранения механической энергии. Простым примером абсолютно упругого столкновения может быть центральный удар двух бильярдных шаров, один из которых до столкновения находился в состоянии покоя.

**Центральным ударом** шаров называют соударение, при котором скорости шаров до и после удара направлены по линии центров. Таким образом, пользуясь законами сохранения механической энергии и импульса, можно определить скорости шаров после столкновения, если известны их скорости до столкновения. Центральный удар очень редко реализуется на практике, особенно если речь идет о столкновениях атомов или молекул. При нецентральном упругом соударении скорости частиц (шаров) до и после столкновения не направлены по одной прямой.

Частным случаем нецентрального упругого удара может служить соударения двух бильярдных шаров одинаковой массы, один из которых до соударения был неподвижен, а скорость второго была направлена не по линии центров шаров. В этом случае векторы скоростей шаров после упругого соударения всегда направлены перпендикулярно друг к другу.

**Ссылки на интернет-ресурс:** <https://educon.by/index.php/materials/phys/>energy

**Задания для самостоятельного решения**

**Закон сохранения и превращения энергии**

**Задание #1**

*Вопрос:*

Тело брошено вертикально вверх со скоростью v. Какое из следующих утверждений относительно изменения энергии тела при этом движении можно считать справедливым?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

1) при падении вниз потенциальная энергия тела увеличивается

2) по мере подъема тела его потенциальная и кинетическая энергии уменьшается

3) по мере подъема тела его потенциальная энергия увеличивается

4) при падении вниз кинетическая энергия тела постепенно уменьшается

5) по мере подъема тела его потенциальная энергия уменьшается

**Задание #2**

*Вопрос:*

Тело массой 0,5 кг бросили вертикально вверх со скоростью 20 м/с. За время полёта сила сопротивления воздуха совершает работу, модуль которой равен 36 Дж. Тело упадёт обратно на Землю со скоростью, равной

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

1) 20 м/с

2) 8 м/с

3) 12 м/с

4) 16 м/с

5) 10 м/с

**Задание #3**

*Вопрос:*

Первое тело массой М обладает кинетической энергией, которая вдвое больше, чем кинетическая энергия второго тела массой 2М. Сравните скорости v1 и v2 этих тел

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

1) v1 = v2

2) 2v1 = v2

3) v1 = 4v2

4) v1 = 2v2

5) 4v1 = v2

**Задание #4**

*Вопрос:*

На рис. представлена траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту. В какой точке траектории сумма кинетической и потенциальной энергии тела имела максимальное значение?



*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

1) во всех точках одинаковое

2) во всех точках равна 0

3) 1

4) 3

5) 2

**Задание #5**

*Вопрос:*

Тело свободно падает с высоты h. Какую скорость оно будет иметь в момент времени, когда его кинетическая энергия равна потенциальной?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

1) 

2) 

3) 

4) 

5) 

**Задание #6**

*Вопрос:*

Два автомобиля с одинаковыми массами m движутся со скоростями v и 3v относительно Земли в одном направлении. Чему равна кинетическая энергия второго автомобиля в системе отсчета, связанной с первым автомобилем?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

1) 3mv2

2) 6mv2

3) 2mv2

4) mv2

5) 4mv2

**Задание #7**

*Вопрос:*

Горный козел, масса которого 60 кг, спускается в ущелье, прыгая с уступа на уступ. После того, как он спустился на 25 м вниз, его потенциальная энергия относительно дна ущелья...

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

1) уменьшилась на 1500 Дж

2) увеличилась на 15000 Дж

3) уменьшилась на 15000 Дж

4) увеличилась на 1500 Дж

5) не изменилась

**Задание #8**

*Вопрос:*

Акула, масса которой 250 кг, плывет со скоростью 4 м/с. Ее кинетическая энергия равна...

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

1) 2000 Дж

2) 1000 Дж

3) 0 Дж

4) 62,5 Дж

5) 500 Дж

**Задание #9**

*Вопрос:*

Ястреб, сложив крылья, стремительно падает вниз. Какие преобразования энергии происходят при его падении?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

1) кинетическая - во внутреннюю

2) внутренней - в потенциальную и кинетическую

3) потенциальной - в кинетическую и внутреннюю

4) потенциальной и кинетической -только во внутреннюю

5) потенциальной - только во внутреннюю

**Задание #10**

*Вопрос:*

В руке у мальчика есть резинка, длина которой в недеформирован­ном состоянии равна ℓ. К концу ре­зинки прикреплен груз массой m = 400 г. Мальчик выпускает из руки груз, но держит конец ре­зинки. Груз падает, при этом максимальная деформация резинки равна ∆ℓmax = 20 см. Жесткость резинки равна k = 100 Н/м. Длина ℓ равна

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

1) 40 см

2) 30 см

3) 20 см

4) 15 см

5) 25 см