Учебная дисциплина Физика

Преподаватель Лелаус Е.Ф*электронная почта*lelaus1953 @ mail.ru Viber 89029520758 WhatsApp 89029520758

Первый курс

Дата 20.11.2020г.

Профессия Сварщик

группа № 1-5 БФ

Тема Кинетическая энергия. Потенциальная Энергия

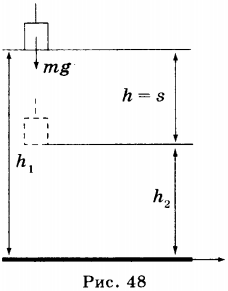
Лекция

**Энергия - это способность тела совершать работу**.

Камень, упав с некоторой высоты на Землю, оставляет на поверхности Земли вмятину. Во время падения он совершает работу по преодолению сопротивления воздуха, а после касания земли — работу по преодолению силы сопротивления почвы, поскольку обладает энергией. Если накачивать в закрытую пробкой банку воздух, то при некотором давлении воздуха пробка вылетит из банки, при этом воздух совершит работу по преодолению трения пробки о горло банки, благодаря тому, что воздух обладает энергией. Таким образом, тело может совершить работу, если оно обладает энергией. Энергию обозначают буквой ​E​. Единица работы — ​[E]​ = 1 Дж.

При совершении работы изменяется состояние тела и изменяется его энергия. Изменение энергии равно совершенной работе: ​E=A​.

**Потенциальной энергией называют энергию взаимодействия тел или частей тела, зависящую от их взаимного положения.** Поскольку тела взаимодействуют с Землёй, то они обладают потенциальной энергия взаимодействия с Землёй. Если тело массой ​m​ падает с высоты ​h1​ до высоты ​h2​, то работа силы тяжести ​Fт​ на участке ​h=h1−h2​ равна: ​A= Fтh = mgh = mg(h1—h2)​ или A=mgh1—mgh2 (рис. 48)

1. ****.

В полученной формуле ​mgh1​ характеризует начальное положение (состояние) тела, mgh2характеризует конечное положение (состояние) тела. Величина mgh1=Eп1 — потенциальная энергия тела в начальном состоянии; величина mgh2=Eп2 — потенциальная энергия тело в конечном состоянии.

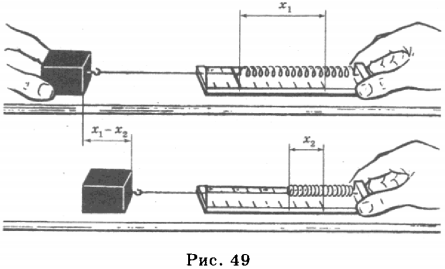
Можно записать ​A=Eп1−Eп2​, или A=−(Eп2−Eп1), или  A=−Eп. Таким образом, работа силы тяжести равна изменению потенциальной энергии тела. Знак «–» означает, что при движении тела вниз и соответственно при совершении силой тяжести положительной работы потенциальная энергия тела уменьшается. Если тело поднимается вверх, то работа силы тяжести отрицательна, а потенциальная энергия тела увеличивается.

Если тело находится на некоторой высоте ​h​ относительно поверхности Земли, то его потенциальная энергия в данном состоянии равна ​Eп=mgh​. Значение потенциальной энергии зависит от того, относительно какого уровня она отсчитывается. Уровень, на котором потенциальная энергия равна нулю, называют **нулевым уровнем**.

В отличие от кинетической энергии потенциальной энергией обладают покоящиеся тела. Поскольку потенциальная энергия — это энергия взаимодействия, то она относится не к одному телу, а к системе взаимодействующих тел. В данном случае эту систему составляют Земля и поднятое над ней тело.

 Потенциальной энергией обладают упруго деформированные тела. Предположим, что левый конец пружины закреплён, а к правому её концу прикреплён груз. Если пружину сжать, сместив правый её конец на ​x1​, то в пружине возникнет сила упругости ​Fупр1​, направленная вправо (рис. 49).

Если теперь предоставить пружину самой себе, то её правый конец переместится, удлинение пружины будет равно x2​, а сила упругости Fупр2.



Работа силы упругости равна

A=Fср(x1−x2)=k/2(x1+x2)(x1−x2)=kx21/2−kx22/2

kx21/2=Eп1​ — потенциальная энергия пружины в начальном состоянии, kx22/2=Eп2 — потенциальная энергия пружины во конечном состоянии. Работа силы упругости равна изменению потенциальной энергии пружины.

Можно записать ​A=Eп1−Eп2​, или A=−(Eп2−Eп1), или A=−Eп Знак «–» показывает, что при растяжении и сжатии пружины сила упругости совершает отрицательную работу, потенциальная энергия пружины увеличивается, а при движении пружины к положению равновесия сила упругости совершает положительную работа, а потенциальная энергия уменьшается.

Если пружина деформирована и её витки смещены относительно положения равновесия на расстояние ​x​, то потенциальная энергия пружины в данном состоянии равна ​Eп=kx2/2​.

Движущиеся тела так же могут совершить работу. Например, движущийся поршень сжимает находящийся в цилиндре газ, движущийся снаряд пробивает мишень и т.п. Следовательно, движущиеся тела обладают энергией.

**Энергия, которой обладает движущееся тело, называется кинетической энергией**.

Кинетическая энергия ​Eк​ зависит от массы тела и его скорости Eк=mv2/2. Это следует из преобразования формулы работы.

Работа ​A=FS​.

Сила ​ F= ma​.

Подставив это выражение в формулу работы, получим ​A=maS​.

Так как ​2aS=v22−v21​, то ​A=m(v22−v21)/2​ или A=mv22/2−mv21/2, где ​

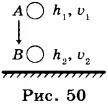
mv21/2=Eк1​ — кинетическая энергия тела в первом состоянии,

mv22/2=Eк2 — кинетическая энергия тела во втором состоянии.

Таким образом, работа силы равна изменению кинетической энергии тела:

​A=Eк2−Eк1​, или ​A=Eк​. Это утверждение — **теорема о кинетической энергии**. Если сила совершает положительную работу, то кинетическая энергия тела увеличивается, если работа силы отрицательная, то кинетическая энергия тела уменьшается.

 Полная механическая энергия ​E​ тела — физическая величина, равная сумме его потенциальной ​Eп​ и кинетической Eп энергии: E=Eп+Eк. Пусть тело падает вертикально вниз и в точке А находится на высоте ​h1​ относительно поверхности Земли и имеет скорость ​v1​ (рис. 50). В точке В высота тела h2 и скорость v2 Соответственно в точке А тело обладает потенциальной энергией ​Eп1​ и кинетической энергией Eк1, а в точке В — потенциальной энергией Eп2 и кинетической *энергией Eк2*.



При перемещении тела из точки А в точку В сила тяжести совершает работу, равную А. Как было показано, ​A=−(Eп2−Eп1)​, а также A=Eк2−Eк1.

Приравняв правые части этих равенств, получаем:

​− (Eп2−Eп1)=Eк2−Eк1​, откуда Eк1+Eп1=Eп2+Eк2  или ​E1=E2​.

Это равенство выражает закон сохранения механической энергии: **полная механическая энергия замкнутой системы тел, между которыми действуют консервативные силы (силы тяготения или упругости) сохраняется**.

В реальных системах действуют силы трения, которые не являются консервативными, поэтому в таких системах полная механическая энергия не сохраняется, она превращается во внутреннюю энергию.

Домашняя работа Выполнение задания сдать 20.11

Внимательно прочитать лекцию и решить тест

**1.** Два тела находятся на одной и той же высоте над поверхностью Земли. Масса одного тела ​m1​ в три раза больше массы другого тела ​m2​. Относительно поверхности Земли потенциальная энергия

1) первого тела в 3 раза больше потенциальной энергии второго тела  
2) второго тела в 3 раза больше потенциальной энергии первого тела  
3) первого тела в 9 раз больше потенциальной энергии второго тела  
4) второго тела в 9 раз больше потенциальной энергии первого тела

**2.** Сравните потенциальную энергию мяча на полюсе ​Eп​ Земли и на широте Москвы ​Eм​, если он находится на одинаковой высоте относительно поверхности Земли.

1​Eп=Eм​  
2) Eп>Eм  
3) Eп<Eм  
4) Eп≥Eм

**3.** Тело брошено вертикально вверх. Его потенциальная энергия

1) одинакова в любые моменты движения тела  
2) максимальна в момент начала движения  
3) максимальна в верхней точке траектории  
4) минимальна в верхней точке траектории

**4.** Как изменится потенциальная энергия пружины, если её удлинение уменьшить в 4 раза?

1) увеличится в 4 раза  
2) увеличится в 16 раз  
3) уменьшится в 4 раза  
4) уменьшится в 16 раз

**5.** Лежащее на столе высотой 1 м яблоко массой 150 г подняли относительно стола на 10 см. Чему стала равной потенциальная энергия яблока относительно пола?

1) 0,15 Дж  
2) 0,165 Дж  
3) 1,5 Дж  
4) 1,65 Дж

**6.** Скорость движущегося тела уменьшилась в 4 раза. При этом его кинетическая энергия

1) увеличилась в 16 раз  
2) уменьшилась в 16 раз  
3) увеличилась в 4 раза  
4) уменьшилась в 4 раза

**7.** Два тела движутся с одинаковыми скоростями. Масса второго тела в 3 раза больше массы первого. При этом кинетическая энергия второго тела

1) больше в 9 раз  
2) меньше в 9 раз  
3) больше в 3 раза  
4) меньше в 3 раза

**8.** Тело падает на пол с поверхности демонстрационного стола учителя. (Сопротивление воздуха не учитывать.) Кинетическая энергия тела

1) минимальна в момент достижения поверхности пола  
2) минимальна в момент начала движения  
3) одинакова в любые моменты движения тела  
4) максимальна в момент начала движения

**9.** Книга, упавшая со стола на пол, обладала в момент касания пола кинетической энергией 2,4 Дж. Высота стола 1,2 м. Чему равна масса книги? Сопротивлением воздуха пренебречь.

1) 0,2 кг  
2) 0,288 кг  
3) 2,0 кг  
4) 2,28 кг

**10.** Установите соответствие между физической величиной (левый столбец) и формулой, по которой она вычисляется (правый столбец). В ответе запишите подряд номера выбранных ответов

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА  
A. Потенциальная энергия взаимодействия тела с Землёй  
Б. Кинетическая энергия  
B. Потенциальная энергия упругой деформации

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ ЭНЕРГИИ  
1) ​E=mv2/2​  
2) E=kx2/2​  
3) E=mgh​

**11.** Мяч бросили вертикально вверх. Установите соответствие между энергией мяча (левый столбец) и характером её изменения (правый столбец) при растяжении пружины динамометра. В ответе запишите подряд номера выбранных ответов.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА  
A. Потенциальная энергия  
Б. Кинетическая энергия  
B. Полная механическая энергия

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ ЭНЕРГИИ  
1) Уменьшается  
2) Увеличивается  
3) Не изменяется