

ФГБОУ ВО

Уральский государственный университет путей сообщения

(УрГУПС)

Кафедра «Естественнонаучные дисциплины»

Отчет по компьютерной лабораторной работе

№ 1.3. «Закон сохранения механической энергии»

Студент Соколова Оксана

Группа _____

Преподаватель _____ (Фишбейн Л.А.)

Дата _____

Екатеринбург

2023

Цели и задачи:

- Знакомство с применением физических моделей – консервативная и диссипативная механическая система.
- Экспериментальная проверка закона сохранения механической энергии в консервативных и диссипативных системах.

Описание экспериментальной установки – компьютерное моделирование

Теоретическая часть

Работу постоянной силы \vec{F} на перемещение \vec{s} её точки приложения измеряют произведением

$$A = F s \cos \alpha,$$

где α – угол между направлением силы и перемещения. Если на тело действует несколько сил, каждая из которых совершает над ним работу, то вся произведённая работа равна алгебраической сумме работ отдельных сил:

$$A = \sum_{i=1}^n A_i.$$

Энергия – универсальная мера различных форм движения и взаимодействия материи. Часть энергии тела, соответствующую механическим формам движения материи, называют механической энергией. Её принято делить на кинетическую и потенциальную. В случае движения материальной точки или поступательного движения твёрдого тела *кинетическая энергия* равна

$$W_k = \frac{mv^2}{2}.$$

Потенциальная энергия W_p – часть механической энергии, обусловленная взаимным расположением тел или частей тела и их взаимодействием друг с другом.

Полная механическая энергия системы тел равна арифметической сумме кинетических и потенциальных энергий всех тел, входящих в данную систему:

$$W_{\text{полн}} = \sum W_k + \sum W_p.$$

Консервативными называются силы, работа которых при перемещении тела из одного состояния в другое не зависит от того, по какой траектории произошло это перемещение.

Если работа по перемещению тела зависит от траектории перемещения из одной точки в другую, то такая сила называется диссипативной.

Теорема о кинетической энергии: изменение кинетической энергии равно работе всех сил, действующих на это тело.

Теорема о потенциальной энергии: работа консервативных сил равна изменению потенциальной энергии системы, взятому с противоположным знаком.

$$A_{\text{конс}} = -(W_{\text{п2}} - W_{\text{п1}}).$$

Закон сохранения механической энергии: в системе тел, между которыми действуют только консервативные силы, полная механическая энергия сохраняется:

$$W_{\text{полн}} = \text{const.}$$

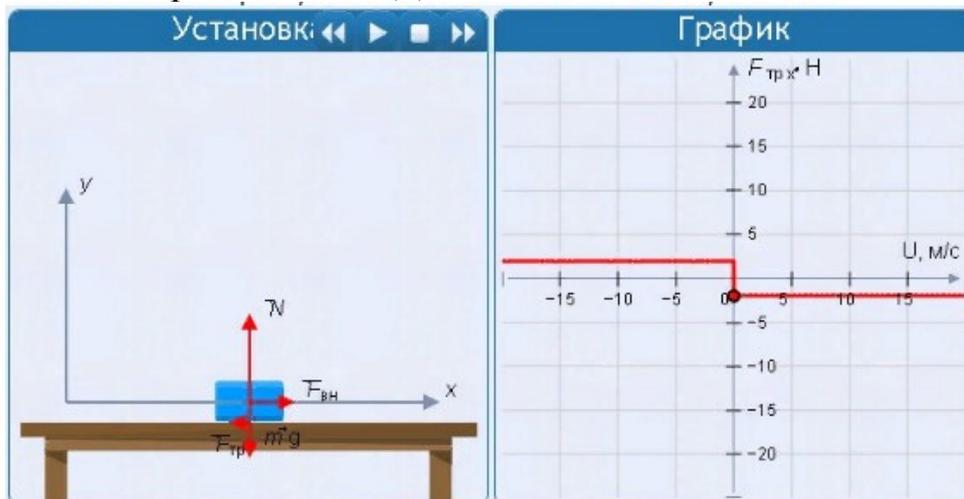
Если на тело в процессе его перехода из одного состояния в другое кроме консервативных сил (сил тяготения и упругости) действуют другие силы, то изменение полной механической энергии равно работе этих сил:

$$\Delta W_{\text{полн}} = W_{\text{полн2}} - W_{\text{полн1}} = \Sigma A.$$

Задание:

Модель: (с данными для бригады № 6)

Компьютерная модель «Движение по наклонной плоскости»



Исходные данные: бригада № 6.

m , кг	3,0
μ	0,3
α , °	30
$F_{\text{вн}}$, Н	2
a , м/с ²	

Таблица 1. Исходные параметры опыта

Экспериментальная часть

Таблица 2. Исходные параметры опыта

$m = 3,0$ кг , $\mu = 0,3$, $\alpha = 30^0$, $F_{\text{вн}} = 2$ Н								
t	v	S	$W_{\text{к}}$	$W_{\text{п}}$	$A_{\text{тр}}$	$A_{\text{вн}}$	$A_{\text{сум}}$	$\Delta W_{\text{полн}}$

Расчеты

Вывод.

Лабораторная работа выполнена самостоятельно, при помощи алгоритма данного в виртуальной лабораторной работе.

Для знакомство с теорией использована литература:

1. Трофимова Т. И. Курс физики. М.: Высшая школа, 2006. Гл. 2, § 5–8.
2. Детлаф А. А., Яворский Б. М. Курс физики. М.: Высшая школа, 2000. Гл. 2, § 2.1–2.5.