



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)**

Колледж экономики, управления и права

**Методические рекомендации для проведения
практических работ
по учебной дисциплине**

Физика

Специальности

09.02.04 Информационные системы (по отраслям)

09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)

Ростов-на-Дону

2018

Методические указания по учебной дисциплине Физика разработаны с учетом ФГОС среднего профессионального образования специальностей 09.02.04 Информационные системы (по отраслям), 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям) предназначены для студентов и преподавателей колледжа.

Методические указания определяют этапы выполнения работы на практическом занятии, содержат рекомендации по выполнению практических занятий, а также содержит список рекомендованной литературы.

Составитель (автор): И.И. Джужук преподаватель колледжа ЭУП

Рассмотрены на заседании предметной (цикловой) комиссии ОД

Протокол № 01 от 31 августа 2018 г

Председатель П(Ц)К специальности  Н.В. Река
личная подпись

и одобрены решением учебно-методического совета колледжа.

Протокол 01 от 31 августа 2018 г


Председатель учебно-методического совета колледжа
С.В.Шинакова

Рекомендованы к практическому применению в образовательном процессе.

Содержание

Правила оформления отчета.....	4
Практическая работа № 1	4
Практическая работа № 2	5
Практическая работа № 3	6
Практическая работа № 4,5	8
Практическая работа № 6	10
Практическая работа № 7	12

Правила оформления отчета

- ✓ Отчет о работе оформляется каждой группой (1 на группу) в отдельной тетради (12 лист) или на бумаге А4.
- ✓ Титульный лист оформляется печатным способом или пишется от руки печатными буквами (чертежным шрифтом). На титульном листе отображается информация: группа (общая), ФИО членов разработчиков программы, номер и название работы, дата сдачи результатов.
- ✓ Содержание отчета печатается или оформляется аккуратным читаемым почерком.

Практическая работа № 1

Бросок тела в поле притяжения с переменной гравитацией

Условие:

Тело брошено возле поверхности планеты под некоторым углом к горизонту.

Задание:

Взяв начальные параметры (см. табл.)

- 1) разработать и представить в виде блока формул физическую модель явления;
- 2) разработать и представить в виде блока уравнений математическую модель явления;
- 3) выполнить теоретический расчет связи физических величин в соответствии с начальными параметрами своего варианта (см. табл.);
- 4) * разработать программу, позволяющую рассчитывать указанные физические величины (за дополнительные баллы).

Дополнительная информация:

1. Возле поверхности планеты на тело, брошенное под углом к горизонту, действуют сила тяжести ($m\vec{g}$) и сила сопротивления воздуха ($F_{\text{сопр}}$).
2. Движение тела описывается системой формул, позволяющих рассчитывать координаты тела и его скорость в любой момент времени.
3. Ускорение свободного падения в переменном гравитационном поле определяется уравнением $g = g_0 + k \cdot t$, где g_0 — начальный уровень ускорения, k — коэффициент усиления гравитации.
4. Сила сопротивления воздуха при малых значениях скорости линейна значению скорости — $F_{\text{сопр}} = j \cdot v$, где j — коэффициент пропорциональности.

Параметры

Параметры для всех групп (общие параметры):

$$g_0 = 9,8 \text{ м/с}^2 ;$$

$$k = 0,98 \text{ м/с} ;$$

$$j = 0,001.$$

Параметры по группам:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Начальная высота броска, (м)	5	10	15	20	25	20	15	10	5	0
Начальная скорость броска, (м/с)	10	15	20	25	30	35	40	20	25	30
Угол наклона начальной скорости броска к горизонту, (градусы)	30	35	45	40	0	40	35	60	50	65

Практическая работа № 2

Динамика вращения твердого тела

Условие:

Материальное и весомое твердое тело, имеющее ось вращения находится в равновесии под действием тяжести самого тела, тяжести прикрепленного к телу груза и внешней силы. Необходимо сопоставить плечи приложенных сил и величину массы тела и груза.

Задание:

Взяв начальные параметры (см. табл.)

- 1) разработать и представить в виде блока формул физическую модель явления;
- 2) разработать и представить в виде блока уравнений математическую модель явления;
- 3) выполнить теоретический расчет связи физических величин в соответствии с начальными параметрами своего варианта (см. табл.);
- 4) * разработать программу, позволяющую рассчитывать указанные физические величины (за дополнительные баллы).

Дополнительная информация:

Плечо силы l (м) — кратчайшее расстояние от оси вращения тела до линии действия силы.

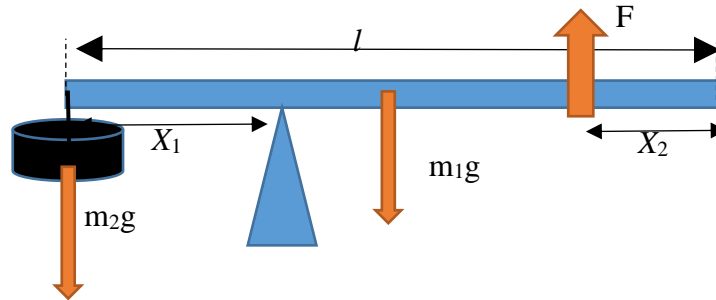
Момент силы M (Н·м) — произведение силы на ее плечо.

$$M = Fl$$

Момент силы будем считать положительным, если сила вращает тело против направления вращения часовой стрелки, отрицательным — по направлению вращения часовой стрелки.

Тело находится в равновесии, если выполняются условия: 1) Векторная сумма внешних сил равна нулю. 2) Сумма моментов сил равна нулю.

$$\begin{cases} \vec{F}_{\text{рез}} = \vec{F}_1 + \dots + \vec{F}_N = 0 \\ \vec{M}_{\text{рез}} = \vec{M}_1 + \dots + \vec{M}_N = 0 \end{cases}$$



Параметры по группам:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
m_1	0	0	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	1
m_2	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
F	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
l	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1
x_1	0,3	0,4	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3
x_2	0	0	0	0,05	0,05	0,1	0,1	0,05	0,05	0,1

Практическая работа № 3 Движение воздушного шара

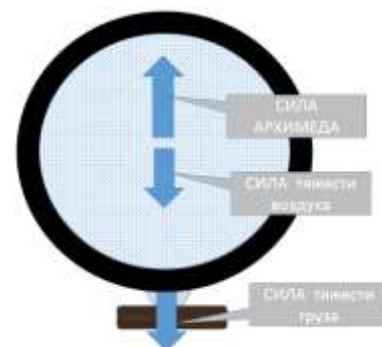
Условие:

Гондола с грузом закреплена на воздушном шаре. Используя условие плавания тел и уравнение состояния идеального газа вывести соотношение между параметрами воздушного шара, находящегося в шаре воздуха и окружающей среды.

Задание:

Взяв начальные параметры (см. табл.)

1) разработать и представить в виде блока формул физическую модель явления;



- 2) разработать и представить в виде блока уравнений математическую модель явления;
- 3) выполнить теоретический расчет связи физических величин в соответствии с начальными параметрами своего варианта (см. табл.);
- 4) * разработать программу, позволяющую рассчитывать указанные физические величины (за дополнительные баллы).

Дополнительная информация

На тело, погруженное в жидкость (газ), действует выталкивающая (архимедова) сила F_A , численно равная весу жидкости (газа), содержащейся в объеме погруженной части тела, и направленная вертикально вверх:

$$F_A = \rho_{\text{ж}} V_{\text{т}} g ,$$

где $\rho_{\text{ж}}$ — плотность жидкости (газа);

$V_{\text{т}}$ — объем погруженной части тела;

$g = 10 \text{ м/с}^2$ — ускорение свободного падения.

Условия плавания тел:

- если $F_A < mg$ — тело тонет,
- если $F_A = mg$ — тело плавает в жидкости (в газе),
- если $F_A > mg$ — тело всплывает.

Уравнение состояния газа (или уравнение Менделеева-Клапейрона) связывает эти основные макроскопические параметры газа между собой.

Это уравнение можно записать в следующих видах:

$$\begin{cases} pV = \nu \cdot R \cdot T \\ pV = \frac{m \cdot R \cdot T}{\mu} \\ pV = \frac{N \cdot R \cdot T}{N_A} \end{cases}$$

где p (Па) — давление;

V (м^3) — объем;

T (К) — температура;

N (—) — число частиц;

μ (кг/моль) — молярная масса;

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ — постоянная Авогадро;

$R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$ — газовая постоянная.

Так же это уравнение можно записать в виде:

$$p = nkT$$

где $n = N / V$ (м^{-3}) — концентрация частиц.

Общие параметры

Нормальное давление атмосферы – 100 000 Па.

Молярная масса воздуха – 29 г/моль.

Параметры по группам:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Масса груза (кг)	10	10	10	15	15	100	100	150	150	150
Масса оболочки шара (кг)	0	0	0	0	0	20	20	20	30	30
Объем шара (куб. м)	100	100	100	200	200	200	1000	1000	1000	1000
Масса необходимого для подъема газа (кг)	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Температура окружающего воздуха (° C)	10	20	30	25	- 10	- 20	- 25	40	45	40
Температура горелки (° C)	300	350	600	550	400	450	400	390	500	550
Молярная масса газа в оболочке (г/моль)	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4

Практическая работа №4

Движение точечного объекта в гравитационном поле сферы

Практическая работа № 5

Система водяного охлаждения нагревательного элемента

Условие:

Нагревательный элемент, имеющий тепловую мощность P , охлаждается при помощи потока жидкости. Используя тепловые характеристики жидкости и уравнение теплового баланса вывести и рассчитать соотношение между характеристиками нагревателя и параметрами жидкости.

Задание:

Взяв начальные параметры (см. табл.)

- 1) разработать и представить в виде блока формул физическую модель явления;



- 2) разработать и представить в виде блока уравнений математическую модель явления;
- 3) выполнить теоретический расчет связи физических величин в соответствии с начальными параметрами своего варианта (см. табл.);
- 4) * разработать программу, позволяющую рассчитывать указанные физические величины (за дополнительные баллы).

Дополнительная информация

Количество теплоты Q (Дж) — это мера энергии, передаваемой системе в процессе теплообмена, т. е. без совершения механической работы.

1. Нагревание (охлаждение) тела.

Количество теплоты, поглощаемое телом при нагревании (выделяемое при охлаждении) определяется по формуле:

$$Q = \pm ct\Delta T,$$

где c — удельная теплоемкость вещества, Дж/кг·К;

$C = ct$ — теплоемкость тела, Дж/К.

Знак «+» ставят при нагревании, «-» — при охлаждении тела.

2. Плавление (кристаллизация) вещества.

Количество теплоты, поглощаемое в процессе плавления (выделяемое в процессе кристаллизации) определяется по формуле:

$$Q = \lambda m,$$

λ — удельная теплота плавления вещества, Дж/кг.

Плавление и кристаллизация происходят при постоянной для каждого вещества температуре — температуре плавления.

3. Испарение (конденсация) вещества.

Количество теплоты, поглощаемое в процессе испарения (выделяемое в процессе конденсации) определяется по формуле:

$$Q = r m,$$

где r — удельная теплота парообразования, Дж/кг.

Кипение происходит при постоянной для каждого вещества температуре кипения, зависящей от внешнего давления.

4. Горение топлива.

Количество теплоты, выделяющееся при сгорании топлива, определяется по формуле:

$$Q = q m,$$

где q — удельная теплота сгорания топлива, Дж/кг.

Уравнение теплового баланса: количество теплоты, которое выделяют тела равно количеству теплоты, которое поглощается другими телами с учетом тепловых потерь.

$$Q_{\text{выдел}} \eta = Q_{\text{погл}}$$

Общие параметры

Температура кипения жидкости - 100°C;

Плотность жидкости – 1000 кг/м³;

Удельная теплоемкость жидкости — 4 200 (Дж/кг·К)

Коэффициент полезного действия системы - 0,85

Параметры по группам:

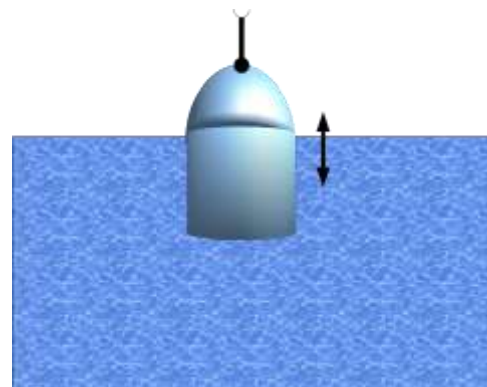
Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Скорость течения носителя (м/с)	0,10	0,10	0,20	0,25	0,15	0,05	0,35	0,40	0,20	0,25
Площадь сечения трубы (кв. см)	5	6	5	10	15	25	15	20	25	30
Начальная температура теплоносителя (° С)	20	20	20	25	15	15	20	20	25	30

Практическая работа № 6 Определение плотности водоема,

находящегося на планете земного типа, методом поплавкового маятника

Условие:

На планете земного типа обнаружен океан. Для определения его состава на поверхность океана сброшен зонд-поплавок. Измерив характеристики свободных гармонических колебаний поплавок необходимо определить плотность жидкости океана.



Задание:

Взяв начальные параметры (см. табл.)

- 1) разработать и представить в виде блока формул физическую модель явления;
- 2) разработать и представить в виде блока уравнений математическую модель явления;
- 3) выполнить теоретический расчет связи физических величин в соответствии с начальными параметрами своего варианта (см. табл.);

- 4) * разработать программу, позволяющую рассчитывать указанные физические величины (за дополнительные баллы).

Дополнительная информация

Уравнение свободных гармонических колебаний имеет вид

$$a = -\omega^2 \cdot x$$

где a – ускорение тела,

x – смещение тела из положения равновесия,

ω – циклическая частота колебаний.

Одним из условий существования свободных гармонических колебаний является то, что величина возвращающей в положение равновесия силы (в случае поплавка – силы Архимеда) пропорциональна величине смещения тела из положения равновесия.

$$F = kx = -\omega^2 \cdot x$$

Тогда, измерив по результатам наблюдений за поплавком, его циклическую частоту, можно определить силу Архимеда и плотность жидкости.

Общие параметры

Высота поплавка – 0,1 м;

Время фиксирования колебаний — 100 с.

Параметры по группам:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Количество колебаний	50	65	250	10	12	20	525	75	115	54
Плотность материала поплавка, (г/см ³)	0,6	0,45	0,30	0,65	0,80	0,45	0,50	0,50	0,65	0,65
Ускорение свободного падения на планете	10	15	35	5	2,5	5	190	25	45	10
Плотность жидкости водоема планеты, (г/см ³)	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?

Практическая работа № 7

Определение времени методом измерения остаточного уровня излучения

Условие:

В целях определения времени нахождения студентов в здании университета, при входе их обрабатывают раствором радиоактивного вещества с известным периодом полураспада. Измерив уровень активности излучения данного вещества при выходе студента возможно определить время его нахождения в вузе.

Задание:

Взяв начальные параметры (см. табл.)

- 1) разработать и представить в виде блока формул физическую модель явления;
- 2) разработать и представить в виде блока уравнений математическую модель явления;
- 3) выполнить теоретический расчет связи физических величин в соответствии с начальными параметрами своего варианта (см. табл.);
- 4) * разработать программу, позволяющую рассчитывать указанные физические величины (за дополнительные баллы).

Дополнительная информация

Закон радиоактивного распада.

Число радиоактивных N ядер убывает с течением времени t по закону:

$$N = N_0 e^{-\lambda t},$$

где N_0 – число ядер в момент времени $t = 0$;

$e \cong 2,72$ – основание натуральных логарифмов,

λ - радиоактивная постоянная (постоянная распада).

$$[\lambda] - \text{с}^{-1}.$$

Период полураспада — время T , в течение которого распадается половина первоначального количества радиоактивных ядер.

Связь между периодом полураспада и радиоактивной постоянной:

$$T = \frac{\lg 2}{\lambda} = \frac{0,693}{\lambda}.$$

Активность радиоактивного вещества равна числу ядер, распавшихся за единицу времени:

$$A = \lambda N.$$

Параметры по группам:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Период полураспада радиоактивного вещества, T (час)	4	10	24	20	24	5	10	8	16	20
Изменение активности излучения радиоактивного вещества, A/A_0	0,25	0,16	0,01	0,35	0,50	0,05	0,15	0,20	0,25	0,25
Прошедшее время, t (час)	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?

Список литературы

Физика: учебник под ред. Ю.И. Дика, Н.С. Пурешева – 4-е изд., М.: Форум: Инфра – М, 2017 50 экз	Гранковский Г.Ю.	2017.
Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образовательных учреждений сред. проф. образования.	Дмитриева В.Ф	2014.
Сборник задач: учеб. пособие для образовательных учреждений сред. проф. образования.	Дмитриева В.Ф	2014.
Физика для профессий и специальностей технического профиля. Контрольные материалы: учеб. пособия для учреждений сред. проф. образования	Дмитриева В.Ф., Васильев Л.И.	2014.
Физика для профессий и специальностей технического профиля. Лабораторный практикум: учеб. пособия для учреждений сред. проф. образования	Дмитриева В.Ф.	2015.
Физика для профессий и специальностей технического профиля: электронный учеб.-метод. комплекс для образовательных учреждений сред. проф. образования.	Дмитриева В.Ф.	2014.
Иллюстрированный атлас по физике: 11 класс.	Касьянов В.А	2010.
Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: Сборник задач.	Трофимова Т.И., Фирсов А.В	2013.
Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: Решения задач.	Трофимова Т.И., Фирсов А.В	2015
Физика. Справочник.	Трофимова Т.И., Фирсов А.В.	2010.