

Контрольная работа

1. Каждому заданию контрольной работы соответствуют первичные оценочные баллы, которые впоследствии суммируются. Далее данная сумма переводится в пятибалльную оценочную систему. Шкала перевода баллов дана в приложении № 1.

2. Контрольная работа должна быть оформлена согласно алгоритму решения физических задач (приложение № 2). Если задания не будут оформлены согласно приложения № 2, то оценка в данной контрольной работе в пятибалльной системе снижается на один балл.

3. При решении задач разрешается применить следующие допуски:

- ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$,
- число $\pi = 3,14$.

Задание № 1 (1 балл)

1.1.1 Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета

Пешеход идёт по прямолинейному участку дороги со скоростью 4 км/ч. Навстречу ему движется автобус со скоростью 40 км/ч. С какой скоростью (в км/ч) должен двигаться навстречу пешеходу велосипедист, чтобы модуль его скорости относительно пешехода и автобуса был одинаков?

Вариант		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
v_1	км/ч										
v_2	км/ч										

Задание № 2 (1 балл)

1.2.6 Закон всемирного тяготения. Сила тяжести

Модуль ускорения свободного падения вблизи поверхности астероида равен $0,2 \text{ м/с}^2$. Чему будет равен модуль ускорения свободного падения вблизи поверхности другого астероида, объём которого в 8 раз меньше? Оба астероида однородные, сферические и состоят из железа. Ответ выразите в метрах на секунду в квадрате.

Вариант		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	м/с^2										
b	разы										

Задание № 3 (2 балла)

1.2.4 Второй закон Ньютона: для материальной точки в ИСО;

1.4.4 Работа силы: на малом перемещении.

Брусок массой 2 кг, к которому приложена сила 4 Н, направленная вертикально вверх, равномерно движется вниз по шероховатой наклонной плоскости с углом при основании 30° . Чему равен модуль работы, которую совершит над бруском сила трения при перемещении бруска на 1 м?



Вариант		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
m	кг										
F	Н										
α°	градус										
r	м										

Задание № 4 (2 балла)

1.3.5 Закон Архимеда. Условия плавания тел

В сосуде с водой, не касаясь стенок и дна, плавает деревянный (сосновый) кубик с длиной ребра 20 см. Кубик вынимают из воды, заменяют половину его объёма на материал, плотность которого в 6 раз больше плотности древесины, и помещают получившийся составной кубик обратно в сосуд с водой. На сколько увеличится модуль силы Архимеда, действующей на кубик? Ответ выразите в ньютонах. (Плотность сосны — 400 кг/м³.)

Вариант		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	см										
b	см										
c	разы										

Задание № 5 (2 балла)

1.5.2 Период и частота колебаний

Груз массой m , подвешенный к пружине, совершает колебания с периодом T и амплитудой x_0 . Что произойдёт с периодом колебаний, максимальной потенциальной энергией пружины и частотой колебаний, если при неизменной амплитуде уменьшить массу груза?

Вариант		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
m	г										
T	с										
x_0	см										

Задание № 6 (1 балл)

2.1.10 Уравнение Менделеева - Клапейрона

В резервуаре находится 20 кг азота при температуре 300 К и давлении 10^5 Па. Чему равен объём резервуара? Ответ выразите в кубических метрах с точностью до десятых.

Вариант		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
m	кг										
T	К										
p	Па										

Задание № 7 (2 балла)**2.2.4 Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества**

В алюминиевой кастрюле массой 400 г находится 2 л воды при температуре 20 градусов Цельсия. Какое количество теплоты требуется для нагревания воды в кастрюле до 100 градусов Цельсия?

Вариант		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
m	г										
V	л										
t	°C										

Задание № 8 (1 балл)**2.2.2 Внутренняя энергия**

Порция идеального одноатомного газа обладала внутренней энергией 300 Дж. В некотором процессе давление этой порции газа увеличилось в 6 раз, а объём уменьшился в 1,5 раза. Чему стала равна внутренняя энергия газа в конце данного процесса? Ответ дайте в джоулях.

Вариант		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E	Дж										
$n1$	разы										
$n2$	разы										

Задание № 9 (2 балла)**2.2.9 Принципы действия тепловых машин. КПД;**

В электрическом чайнике мощностью 800 Вт можно вскипятить 1,6 л воды, имеющей температуру 20 °C, за 20 мин. Найти КПД чайника.

Вариант		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N	Вт										
V	л										
$t^{\circ}C$	°C										
τ	мин										

Задание № 10 (1 балл)**2.2.7 Первый закон термодинамики**

Если идеальный газ отдал количество теплоты 100 Дж и при этом внутренняя энергия газа уменьшилась на 100 Дж, то какова работа, совершенная газом? (Ответ дайте в джоулях.)

Вариант		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Q	Дж										
ΔU	Дж										

Приложение № 1

Перевод

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Баллы	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1

Сумма начисленных баллов	0-5	5-8	9-11	12-15
Оценка	2	3	4	5

Приложение № 2

Алгоритм решения физических задач

Исследуемые физические тела называются *объектами наблюдения*.

Физическое явление – это процесс перехода объекта наблюдения или его модели из одного состояния в другое.

Состояние объекта описывается *физическими величинами* (параметрами).
Переход объекта из одного состояния в другое связан с внешним воздействием.

- Внимательно изучи условия задачи, выдели данные и искомые величины.
- В «Дано» сделай краткую запись условия задачи.
- Переведи все величины в систему СИ.
- Решение задачи:
 - Выбери модель исследуемого объекта – точка, абсолютно твёрдое тело, и т.п.
 - Выполни рисунок, схему, график, поясняющий явление (при необходимости).
 - Выбери систему отсчета. Направьте оси в ту сторону, в которое движется объект.
 - Выпиши формулы для расчёта.
 - Вырази искомую величину из формул.
 - Подставь числовые значения в формулу для расчёта искомой величины.
 - При этом числовые значения величин нужно подставлять в формулы с наименованиями.
 - Проверь ответ и проанализируй правильность решения.
- Запиши полученный ответ в краткой форме.

Пример решения графической задачи.

На рисунке представлен график зависимости проекции вектора скорости тела от времени. Определите характер движения тела. Запишите уравнение зависимости проекции вектора скорости тела от времени. Найдите модуль перемещения тела за 1с.

Дано:
 $v_0 = 5 \text{ м/с}$
 $t = 1 \text{ с}$
 $v(1) = 10 \text{ м/с}$

Решение:
 уравнение зависимости проекции вектора скорости тела от времени имеет вид: $v(t) = v_{0x} + a_x \cdot t$.
 Используя данные, полученные из графика, рассчитаем ускорение:

$$a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t} = \frac{10 \text{ м/с} - 5 \text{ м/с}}{1 \text{ с}} = 5 \text{ м/с}^2$$

 Для данной задачи, имеем:

$$S_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

$$S_x = 5 \text{ м/с} \cdot 1 \text{ с} + \frac{5 \text{ м/с}^2 \cdot 1 \text{ с}^2}{2} = 7,5 \text{ м}$$

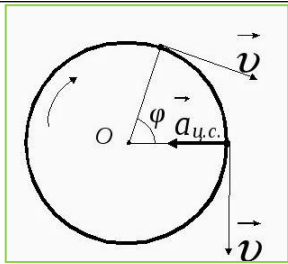
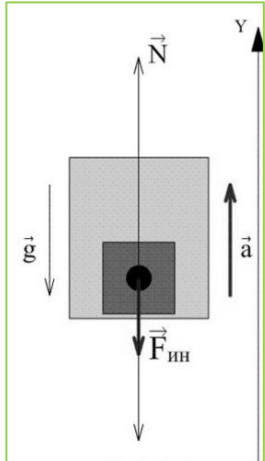
 или $S_x = \frac{5 \text{ м/с} + 10 \text{ м/с}}{2} \cdot 1 \text{ с} = 7,5 \text{ м}$

Ответ: 7,5м

Дано	СИ	$S = v \cdot t$
$v = 7,2 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$	$2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	$A = F \cdot S = F \cdot v \cdot t =$
$F = 25 \text{ кН}$	$25\,000 \text{ Н}$	$= 25\,000 \text{ Н} \cdot 2 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot$
$t = 10 \text{ мин}$	$10 \cdot 60 \text{ с}$	$\cdot 10 \cdot 60 \text{ с} =$
$A = ?$		$= 30\,000\,000 \text{ Дж} =$
		$= 30 \text{ МДж}$

Ответ: $A = 30 \text{ МДж}$.

Из водопроводного крана падают капли воды, вычислите скорость капли через 0,2 с после

отрыва от крана. Какой путь пройдет капля за это время?		
<u>Дано:</u> $t = 0,2 \text{ с}$	<u>Решение:</u> Ось OY направляем вниз. Точка отсчета – водопроводный кран. $y = y_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}, v = v_0 + at.$	
<u>Найти:</u> $S, v - ?$	$y = S, y_0 = 0 \text{ м}, v_0 = 0 \text{ м/с}, a = g. S = \frac{gt^2}{2}, v = gt$ $\rightarrow S = (9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 0,2^2 \text{ с})/2 = 0,196 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ $v = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 0,2 \text{ с} = 1,96 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	
<u>Ответ:</u> $S = 0,196 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}, v = 1,96 \frac{\text{м}}{\text{с}}$		
Венчик взбивальной машинки делает 300 об/мин. Определите скорость капли взбиваемой массы, слетающей с внешней стороны венчика, если его радиус 5 см.		
<u>Дано:</u> $v = 300 \text{ об/мин}$ $R = 5 \text{ см}$	<u>СИ:</u> $1 \text{ мин} = 60 \text{ с}, v = \frac{300 \text{ об}}{60 \text{ с}} = 5 \text{ об/с}$ $1 \text{ м} = 100 \text{ см}, 5 \text{ см это } 0,05 \text{ м}$	<u>Решение:</u> $v = 2\pi R\nu$ $v = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,05 \text{ м} \cdot 5 \text{ об/с} = 1,57 \text{ м/с}$
<u>Найти:</u> $v - ?$		
<u>Ответ:</u> $v = 1,57 \text{ м/с}$		
На грузовом лифте поднимают мешок с картошкой массой 40 кг. В начальный момент подъема ускорение лифта равнялось $0,4 \text{ м/с}^2$, потом лифт двигался равномерно. Определите силу тяжести и вес мешка с мукой вначале и в середине пути.		
<u>Дано:</u> $m = 40 \text{ кг}$ $a_n = 0,4 \text{ м/с}^2$ $a_c = 0 \text{ м/с}^2$	<u>Решение:</u> $m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F}_{ин} = 0,$ где N – сила реакции опоры. $\vec{F}_{ин} = -m\vec{a}$ - сила инерции. На ось OY : $N - mg - ma = 0.$ $N = m(g + a).$ По 3-му закону Ньютона вес равен силе инерции. $P = N \rightarrow P = m(g + a).$ $P_n = m(g + a_n), P_c = m(g + a_c),$ $F_{тяж_n} = F_{тяж_k} = mg$ $P_n = 40 \text{ кг} \cdot (9,8 \text{ м/с}^2 + 0,4 \text{ м/с}^2) = 408 \text{ Н}$ $P_c = 40 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 = 392 \text{ Н}$ $F_{тяж_n} = F_{тяж_k} = mg = 40 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 = 392 \text{ Н}$	
<u>Ответ:</u> $P_n = 408 \text{ Н}, P_c = 392 \text{ Н}, F_{тяж_n} = F_{тяж_k} = 392 \text{ Н}$		