



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (СКФУ)

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ УЧЕБНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

Итоговая
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
по дисциплине «Физика»

Вариант № 1

Выполнил(а): _____

обучающийся (аяся) « » класса
_____ профиля

2025-2026 учебный год

Проверил: _____

Оценка _____ Дата _____

Подпись _____

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком.

Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.

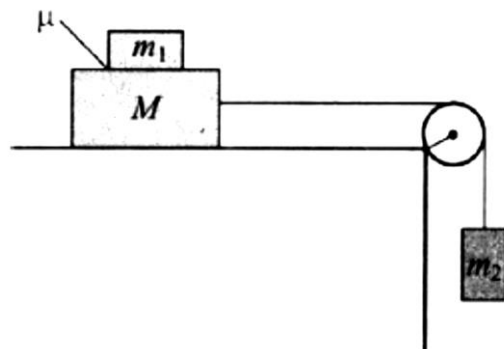
Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	мили	м	10^{-3}
кило	к	10^3	микро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	пико	п	10^{-12}
Константы					
число π				$\pi = 3,14$	
ускорение свободного падения на Земле				$g = 10 \text{ м/с}^2$	
гравитационная постоянная				$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$	
универсальная газовая постоянная				$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$	
постоянная Больцмана				$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$	
постоянная Авогадро				$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$	
скорость света в вакууме				$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$	
коэффициент пропорциональности в законе Кулона				$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$	
модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)				$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$	
постоянная Планка				$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$	
Плотность					
воды		1000 кг/м^3	подсолнечного масла	900 кг/м^3	
древесины (сосна)		400 кг/м^3	алюминия	2700 кг/м^3	
керосина		800 кг/м^3	железа	7800 кг/м^3	
			ртути	$13\,600 \text{ кг/м}^3$	
Удельная теплоёмкость					
воды		$4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$	алюминия	$900 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$	
льда		$2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$	меди	$380 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$	
железа		$460 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$	чугуна	$500 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$	
свинца		$130 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$			
Удельная теплота					
парообразования воды		$2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$			
плавления свинца		$2,5 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$			
плавления льда		$3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$			
Нормальные условия: давление – 10^5 Па , температура – 0°C					
Молярная масса					
азота		$28 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	гелия	$4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	
аргона		$40 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	кислорода	$32 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	
водорода		$2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	лития	$6 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	
воздуха		$29 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	неона	$20 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	
воды		$18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	углекислого газа	$44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	
Масса частиц					
электрона		$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$			
протона		$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$			
нейтрона		$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$			

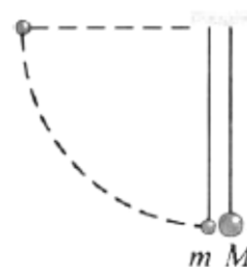
1. Тело, свободно падающее с некоторой высоты из состояния покоя, за время $t = 1$ с после начала движения проходит путь в $n = 5$ раз меньший, чем за такой же промежуток времени в конце движения. Найдите полное время движения.

2. Система грузов M , m_1 и m_2 , показанная на рисунке, движется из состояния покоя. Поверхность стола – горизонтальная гладкая. Коэффициент трения между грузами M и m_1 равен $\mu = 0,2$. Грузы M и m_2 связаны лёгкой нерастяжимой нитью, которая скользит по блоку без трения. Пусть m_1 и $m_2 = 0,5$ кг.



При каких значениях M грузы M и m_1 , движутся как одно целое?

3. Два шарика, массы которых $m = 0,1$ кг и $M = 0,2$ кг, висят, соприкасаясь, на вертикальных нитях длиной $l = 1,5$ м (см. рис.). Левый шарик отклоняют на угол 90° и отпускают из состояния покоя. Какое количество теплоты выделится в результате абсолютно неупругого удара шариков?



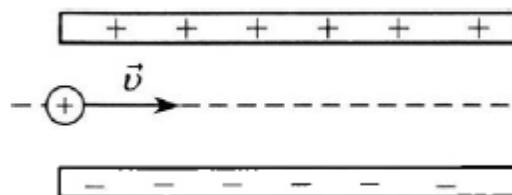
4. Каково среднее давление пороховых газов в стволе орудия, если скорость вылетевшего из него снаряда $1,5$ км/с? Длина ствола 3 м, его диаметр 45 мм, масса снаряда 2 кг. (Трение пренебрежимо мало.)

5. Со дна озера, имеющего глубину $H = 10$ м, медленно поднимается пузырёк воздуха. Определите объём V_1 пузырька у дна озера, если на расстоянии $h = 1$ м от поверхности воды он имел объём $V_2 = 5$ мм³. Давление воздуха на уровне поверхности воды равно нормальному атмосферному давлению. Силы поверхностного натяжения не учитывать, температуры воды и воздуха в пузырьке считать постоянными.

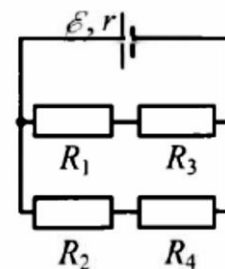
6. В горизонтальном цилиндрическом сосуде, закрытом подвижным поршнем, находится одноатомный идеальный газ. Давление окружающего воздуха $p = 10^5$ Па. Трение между поршнем и стенками сосуда пренебрежимо мало. В процессе медленного охлаждения от газа отведено количество теплоты $|Q| = 75$ Дж. При этом поршень передвинулся на расстояние $x = 10$ см. Чему равна площадь поперечного сечения поршня?

7. В теплоизолированный сосуд, в котором находится 2 кг льда при температуре -20°C , налили $0,5$ кг воды при температуре 10°C . Определите массу льда в сосуде после установления теплового равновесия. Теплоёмкостью сосуда и потерями тепла пренебречь.

8. Протон влетает в электрическое поле конденсатора параллельно его пластинам в точке, находящейся посередине между его пластинами (см. рис.). Минимальная скорость v , с которой протон должен влететь в конденсатор, чтобы затем вылететь из него, равна 350 км/с. Длина пластин конденсатора 5 см, напряжённость электрического поля конденсатора 5200 В/м. Каково расстояние между пластинами конденсатора? Поле внутри конденсатора считать однородным, силой тяжести пренебречь. Система находится в вакууме.



9. В схеме, изображённой на рисунке, сопротивления резисторов $R_1 = 4$ Ом, $R_2 = 6$ Ом, $R_3 = 6$ Ом, $R_4 = 9$ Ом, ЭДС батареи $\varepsilon = 20$ В, её внутреннее сопротивление $r = 2$ Ом. Определите мощность, выделяемую на резисторе R_3 .



10. В электрической схеме, показанной на рисунке, ключ K замкнут. ЭДС батарейки $\varepsilon = 24$ В, сопротивление резистора $R = 25$ Ом, заряд конденсатора 2 мкКл. После размыкания ключа K в результате разряда конденсатора на резисторе выделяется количество теплоты 20 мкДж. Найдите внутреннее сопротивление батарейки r .

