

## 10 класс, вариант 1

1. НЛО находится на расстоянии 500 км от поверхности планеты, радиус которой 1500 км. На сколько процентов должно измениться это расстояние, чтобы сила гравитационного притяжения уменьшилась в 9 раз?

**Ответ: 500**

2. Мальчик, стоя у основания ледяной горки высотой 10 м, ударил по льдинке, которая стала скользить вверх по горке. На вершину горки льдинка влетела со скоростью 5 м/с. Пренебрегая трением, определите, какую скорость (в м/с) получила льдинка при ударе?

**Ответ:  $15 \pm 1$**

3. В закрытом стальном баллоне находится газ, давление которого  $3 \cdot 10^5$  Па и температура 300 К. На сколько процентов нужно изменить температуру газа, чтобы его давление уменьшилось до  $1,5 \cdot 10^5$  Па?

**Ответ:  $50 \pm 2$**

4. Пресс сжимает находящийся под поршнем газ, совершая работу 30 Дж. Изменение внутренней энергии газа при этом составило 25 Дж. Какое количество теплоты (в Дж) отдает газ окружающей среде?

**Ответ: 5**

5. Во время экспериментов газ нагревали в закрытом сосуде. Абсолютная температура газа увеличилась в 3 раза, но давление возросло только в 2 раза. Ученые проверили оборудование и нашли утечку газа. Во сколько раз уменьшилось количество вещества газа из-за утечки?

**Ответ: 1,5**

6. В школьной лаборатории проводили эксперименты с нагреванием газа. Измерения показали, что температура увеличилась с 20 до  $313^\circ\text{C}$ , а объем увеличился от 2 л до 4 л. Во сколько раз изменилось его давление?

**Ответ: 1**

7. В термостатированном баллоне находился аргон при температуре  $88^\circ\text{C}$ . Объем баллона 20 л, начальное давление 20 атмосфер. В процессе использования газа в технологическом процессе давление уменьшилось до 5 атм. На сколько кг уменьшилась масса аргона? Универсальная газовая постоянная  $8,31$  Дж/(моль К), молярная масса аргона 40 г/моль. Давление в 1 атмосферу считать равным  $10^5$  Па.

**Ответ:  $0,4 \pm 0,1$**

8. Позитрон (заряд  $+e$ ) и  $\alpha$ -частица (заряд  $+2e$ ) на расстоянии  $r$  друг от друга взаимодействуют с некоторой силой  $F$ . На сколько процентов будет отличаться сила, с которой они будут взаимодействовать на расстоянии  $2r$ ?

**Ответ:  $75 \pm 2$**

9. На лабораторных занятиях по физике школьники приготовили шкалу для определения потенциальной энергии тела, масса которого 2 кг, поднятого над поверхностью Земли, считая, что у поверхности потенциальная энергия тела равна нулю. Тело подняли до высоты с потенциальной энергией 36 Дж и отпустили. Пренебрегая силой сопротивления воздуха, определите, чему будет равна скорость тела (в м/с) после прохождения 25% расстояния до поверхности Земли?

**Ответ:  $3 \pm 0,5$**

10. Начальное состояние исследуемого газа характеризуется значениями абсолютной температуры, давления и объема:  $T$ ,  $p$ ,  $V$ . Данное количество газа перевели в состояние с параметрами  $(p, \frac{1}{2} V)$ . На сколько процентов при этом изменилась его внутренняя энергия?

**Ответ: 50**

## 10 класс, вариант 2

1. В процессе опытов с неизменным количеством вещества газа, близкого к идеальному, его давление увеличилось в 3 раза, а объем уменьшился в 2 раза. Во сколько раз конечное значение абсолютной температуры будет отличаться от начального?

**Ответ: 1,5**

2. В опытах по определению светового давления направляли одинаковый световой поток по нормали на белую и черную поверхности. Во сколько раз давление света на белую поверхность отличается от давления на черную поверхность?

**Ответ: 2**

3. Во время опытов по электричеству использовали две абсолютно одинаковые батарейки, внутренним сопротивлением которых можно пренебречь, и один проводник. Сначала проводник подключали к двум батарейкам, соединенным последовательно, а затем к двум батарейкам, соединенным параллельно с соблюдением одинаковой полярности. Во сколько раз будет отличаться мощность тепловыделения на проводнике в первом и втором случаях?

**Ответ: 4**

4. Во время игры в бильярд игрок произвел резаный (не центральный) удар, при котором шары разлетелись под углом  $90^\circ$ . Первый бильярдный шар имел импульс  $0,5 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$ . Второй шар до удара был неподвижен. После удара импульс первого шара стал  $0,4 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$ . Чему оказался равен после удара импульс второго шара (в  $\text{кг}\cdot\text{м}/\text{с}$ )?

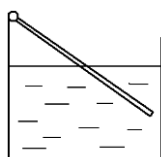
**Ответ:  $0,3 \pm 0,05$**

5. Рыбак выехал на рыбалку на резиновой лодке с мотором вверх по реке. Когда он проезжал узкое место между опорами моста, то зацепился и уронил в воду герметичный контейнер с наживками. Проехав какое-то расстояние, он это обнаружил, сразу развернулся, поехал назад и на расстоянии 6 км от места потери контейнера достал его из воды? Скорость течения реки – 3 км/ч. Какое время (в часах) от момента потери контейнера потребовалось рыбаку, чтобы заметить потерю контейнера?

**Ответ: 1**

6. Выполняя лабораторную работу по физике, школьники поместили некоторое сплошное однородное тело сначала в воду с плотностью  $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$  и взвесили его динамометром, который показал  $0,8 \text{ Н}$ . Затем они поместили это тело в другую жидкость с плотностью  $800 \text{ кг}/\text{м}^3$ . В этой жидкости динамометр показал вес  $1 \text{ Н}$ . Определите плотность (в  $\text{кг}/\text{м}^3$ ) этого тела.

**Ответ:  $1800 \pm 100$**



7. Конец тонкого деревянного стержня зацепили за край банки с некоторой жидкостью (как показано на рисунке) так, что половина стержня погружена в жидкость. Стержень находится в равновесии. Плотность жидкости  $1200 \text{ кг}/\text{м}^3$ . Какова плотность материала стержня (в  $\text{кг}/\text{м}^3$ )?

**Ответ:  $900 \pm 50$**

8. На пружину, с закреплённым верхним концом подвешивают 2 одинаковых грузика. Сколько таких грузиков нужно дополнительно подвесить на пружину, чтобы ее потенциальная энергия увеличилась в 9 раз?

**Ответ: 4**

9. На перемене два школьника решили поиграть в мяч. Первый школьник, стоя на улице перед стеной школы, с размаха бросил мяч вниз на асфальт с высоты 1 м. Второй школьник, высунувшись из окна второго этажа на высоте 5 м, поймал отскочивший от асфальта мяч. Считая, что удар об асфальт можно считать абсолютно упругим, определите минимальную скорость (в м/с), с которой первый школьник должен был бросить мяч, чтобы второй школьник мог его поймать? Ускорение свободного падения считать равным  $10 \text{ м}/\text{с}^2$ .

**Ответ:  $8,9 \pm 0,5$**

10. Школьники устроили соревнования по гонкам программируемых машин на 1500 м. Две машины одновременно стартовали, но использовали разное программное обеспечение. Первая машина, используя разметку трассы, должна была проехать первую половину дистанции со скоростью 4 м/с, а вторую – со скоростью 6 м/с. Программа управления второй машиной отработала так, что первую половину общего времени движения машина ехала со скоростью 4 м/с, а вторую половину общего времени со скоростью – со скоростью 6 м/с.

Чему оказалась равна разница во времени (в секундах) прохождения дистанции между машинами?

**Ответ:  $12,5 \pm 1$**

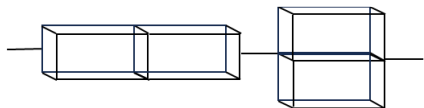
### 10 класс, вариант 3

1. Школьники устроили соревнования по гонкам программируемых машин на 1500 м. Две машины одновременно стартовали, но использовали разное программное обеспечение. Первая машина, используя разметку трассы, должна была проехать первую половину дистанции со скоростью 4 м/с, а вторую – со скоростью 6 м/с. Программа управления второй машиной отработала так, что первую половину общего времени движения машина ехала со скоростью 4 м/с, а вторую половину общего времени со скоростью – со скоростью 6 м/с. Какое расстояние (в метрах) было между машинами во время финиша победителя?

**Ответ:  $75 \pm 5$**

2. Между двумя опорами, расположенными на расстоянии 2 м друг от друга, закреплен легкий упругий шнур так, что он располагается горизонтально. Груз массой 0,5 кг, подвешенный на середине шнура, провис на 0,5 м. Какой коэффициент упругости (в Н/м) у шнура?

**Ответ:  $46 \pm 5$**



3. Из проводящего материала изготовили 4 одинаковых бруска в форме параллелепипеда. Из брусков сделали 2 проводника (как показано на рисунке), которые соединили последовательно. После пропускания тока в течение достаточного времени для установления

теплового равновесия первый проводник нагрелся до температуры  $40^\circ\text{C}$ , а второй до  $25^\circ\text{C}$ . Чему равна комнатная температура (в  $^\circ\text{C}$ )?

**Ответ:  $20 \pm 1$**

4. Школьники проводили эксперимент по замораживанию воды в морозильной камере, периодически замеряя температуру. За первые 5 минут температура понизилась от  $16^\circ\text{C}$  до  $12^\circ\text{C}$ . Полное время замораживания составило 2 часа. Рассчитайте, какая удельная теплоемкость (в Дж/(кг  $^\circ\text{C}$ )) получилась у воды по этим измерениям?

Удельная теплота плавления льда  $3,35 \cdot 10^5$  Дж/кг, удельная теплоемкость льда 2100 Дж/(кг  $^\circ\text{C}$ ).

**Ответ:  $4200 \pm 100$**

5. Дети решили посмотреть на дно узкого глубокого вертикального колодца, осветив его солнечным светом с помощью зеркала. Под каким углом (в градусах) к горизонту они повернули плоскость зеркала, если высота Солнца над горизонтом составляла  $40^\circ$  градусов?

**Ответ:  $65 \pm 5$**

6. Максимальный угол уклона дороги, когда тормоза еще могут удерживать неподвижный автомобиль от скатывания, составляет  $30^\circ$  градусов. Определите, каким

будет тормозной путь (в метрах) этого автомобиля при движении по горизонтальному участку этой дороги, если он начнет тормозить при скорости 15 м/с?

**Ответ:  $19 \pm 1$**

7. Кусочек размятого пластилина массой 50 г свободно падает на горизонтальную поверхность и неупруго прилипает. Длительность ударного взаимодействия пластилина с поверхностью 0,03 с, а средняя сила удара составила 11 Н. С какой высоты (в м) упал кусочек?

**Ответ:  $2 \pm 0,2$**

8. Если за 10 секунд по проводнику сопротивлением 20 Ом протекает заряд 10 Кл, то чему равна разность потенциалов (в В) на концах проводника?

**Ответ:  $20 \pm 1$**

9. Свинец  ${}_{82}\text{Pb}^{206}$  испытывает два альфа-распада и 5 бета-распадов. Чему равно зарядовое число образовавшегося элемента?

**Ответ: 198**

10. Свинец  ${}_{82}\text{Pb}^{206}$  испытывает два альфа-распада и 5 бета-распадов. Чему равно массовое число образовавшегося элемента?

**Ответ: 83**

#### 10 класс, вариант 4

1. Какое изменение кинетической энергии (в миллиДж) положительного точечного заряда  $10^{-6}$  Кл произойдет при перемещении его из точки с потенциалом 100 В в точку с потенциалом -100 В?

**Ответ:  $0,2 \pm 0,02$**

2. Некоторому газу в процессе изотермического расширения сообщили 100 Дж теплоты. Чему равно изменение внутренней энергии газа (в Дж)?

**Ответ: 0 Дж.**

3. Два маленьких разноименно заряженных шарика с одинаковой массой  $m$  находятся на расстоянии  $r$  друг от друга. Два других шарика имеют массы  $3m$  и  $m/3$ , а расстояние между их центрами  $3r$ . Во сколько раз отличаются силы взаимодействия первой и второй пары шариков?

**Ответ: 9**

4. Качели совершают свободные колебания с периодом 2 с. Отсчет времени ведется, начиная с прохождения положения равновесия. Сколько раз потенциальная энергия качелей успеет достичь максимального значения в течение 3 с качаний?

**Ответ: 3**

5. На рисунке изображен график зависимости абсолютной температуры твердого тела массой 4 кг от количества теплоты отданного им окружающей среде. Чему равна удельная теплоемкость вещества этого тела (Дж/(кг·К))?

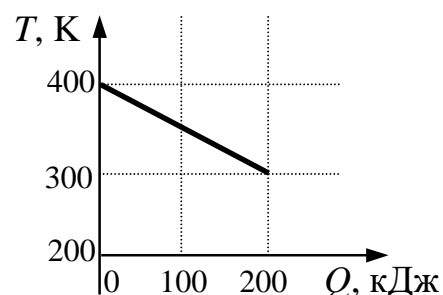
**Ответ:  $500 \pm 5$**

6. Во сколько раз увеличится средняя скорость теплового движения молекул одноатомного идеального газа при повышении его абсолютной температуры в 4 раза?

**Ответ: 2**

7. Автомобиль входит в поворот на дороге, описывая дугу окружности постоянного радиуса. Дорога имеет горизонтальный профиль. Скорость автомобиля 18 м/с. Коэффициент трения автомобильных шин о дорогу 0,4. Какой минимальный радиус (в м) может иметь траектория автомобиля при данных условиях?

**Ответ:  $81 \pm 4$**



8. Длинная стальная пружина, сжатая на 2 см, приобретает потенциальную энергию упругой деформации, равную 4 Дж. Во сколько раз изменится потенциальная энергия этой пружины, если ее растянуть на 4 см?

**Ответ: 4**

9. Материальная точка движется по прямолинейной траектории под действием постоянной силы величиной 6 Н. В результате импульс точки увеличился на 18 кг·м/с. Сколько времени (в секундах) потребовалось для этого?

**Ответ: 3**

10. Мальчик зарядил резиновым шариком пружинный пистолет, сжав пружину с коэффициентом упругости 20 Н/м на 10 см. А затем выстрелил вертикально вверх. Шарик вылетел и достиг высоты 1 м над дулом пистолета. Чему равна масса пули в граммах? Трением и массой пружины можно пренебречь.

**Ответ: 10**