

с центром описанной около треугольника окружности O , пересекает сторону AC в точке D . Известно, что $AD : DC = 4 : 1$, $\sin \angle ABC = 0,75$. Найдите отношение $OD : OB$.

12. Объем правильной четырехугольной пирамиды $SABCD$ равен 500, боковая грань пирамиды образует с плоскостью основания пирамиды угол β , $\cos \beta = 0,4$. Вписанный в пирамиду шар касается ее боковых граней в точках M, N, P, Q . Найдите объем пирамиды $SMNPQ$.

ФИЗИКА

Письменный экзамен

Внимание! Если единицы измерения не указаны, выразите ответ в единицах СИ. Ускорение свободного падения считайте равным 10 м/с^2 .

Вариант 1

1. Мяч брошен с поверхности земли под углом 30° с начальной скоростью 30 м/с . Сколько секунд длился полет мяча до его удара о землю?

2. Сколько процентов составляет ускорение свободного падения на поверхности Марса от ускорения свободного падения на Земле, если радиус Земли в два раза больше радиуса Марса, а масса Земли в 10 раз больше массы Марса?

3. После разгрузки в гавани осадка парохода уменьшилась на 80 см. Сколько тонн груза сняли с парохода, если площадь сечения парохода на уровне ватерлинии 3600 м^2 ? Плотность воды 1000 кг/м^3 .

4. Какова полная кинетическая энергия (в кДж) поступательного движения молекул газа, находящегося в баллоне емкостью 15 л при давлении 400 кПа?

5. Заряженная частица создает в вакууме в некоторой точке напряженность 40 В/м . Какая сила (в наноютонах) будет действовать на заряд 7 нКл , помещенный в эту точку, если всю систему поместить в керосин, диэлектрическая проницаемость которого равна 2,5?

6. Два проводника соединены параллельно и подключены к сети постоянного напряжения. Длина первого проводника в 3 раза больше, а площадь его поперечного сечения в 15 раз больше, чем второго. В проводниках выделяется одинаковая мощность. Во сколько раз удельное сопротивление первого проводника больше, чем второго?

7. Математический маятник длиной 2,5 см совершает гармонические колебания с амплитудой 0,003 м. Определите наибольшую скорость движения грузика маятника (в см/с).

8. Расстояние между предметом и его уменьшенным в 6 раз мнимым изображением равно 25 см. Найдите расстояние от предмета до линзы (в см).

9. Какое ускорение приобретут санки массой 4 кг, если потянуть за веревку с силой 28 Н, направленной под углом 30° к горизонту? Коэффициент трения равен 0,3. Считать $\sqrt{3} = 1,7$.

10. Груз массой 2 кг подвешен к потолку на упругом резиновом шнуре. На груз дважды действовали постоянной силой, направленной вертикально вверх и равной в первом случае 15 Н, а во втором случае 5 Н. Во сколько раз максимальная высота подъема груза (отсчитанная от начальной точки) в первом случае больше, чем во втором?

11. Идеальный одноатомный газ в количестве 1 моль находится при температуре 200 К. Объем газа увеличивают в 2 раза так, что давление линейно зависит от объема и уменьшается на 20%, а затем газ изохорно нагревают до первоначального давления. Какое количество теплоты получил газ в двух процессах? Универсальная газовая постоянная $8300 \text{ Дж/(кмоль} \cdot \text{К)}$.

12. Квадратная рамка со стороной 6,8 мм, сделанная из медной проволоки с площадью поперечного сечения 1 мм^2 , помещена в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Магнитная индукция равномерно меняется на 12 Тл за 0,2 с. Чему равна при этом сила тока в рамке? Удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

Вариант 2

1. Два камня находятся на одной вертикали на расстоянии 40 м друг от друга. В некоторый момент времени нижний камень бросают вертикально вверх со скоростью 5 м/с , а верхний камень отпускают без начальной скорости. Через сколько секунд они столкнутся?

2. Тележка массой 100 кг вместе с человеком массой 80 кг движется со скоростью $0,4 \text{ м/с}$. Человек начинает идти по тележке с постоянной скоростью в направлении движения тележки. При какой скорости (в см/с) человека относительно тележки она остановится?

3. На какую величину плотность некоторого тела больше, чем плотность жидкости, которая равна 800 кг/м^3 , если вес тела в этой жидкости в 9 раз меньше, чем в воздухе?

4. Сколько тысяч молекул воздуха находится в 3 мм^3 сосуда при 27°C , если воздух в сосуде откачан до давления $1,66 \text{ мкПа}$? Универсальная газовая постоянная $8300 \text{ Дж/(кмоль} \cdot \text{К)}$, число Авогадро $6 \cdot 10^{26} \text{ 1/кмоль}$.

5. Определите начальную температуру (в кельвинах) 70 г азота, если при изобарном нагревании до 350 К газ совершил работу $1,66 \text{ кДж}$. Молярная масса азота 28 кг/кмоль , универсальная газовая постоянная $8300 \text{ Дж/(кмоль} \cdot \text{К)}$.

6. Сколько витков проволоки следует вплотную намотать на фарфоровую трубку радиусом 5 см, чтобы изготовить реостат сопротивлением 200 Ом? Удельное сопротивление проволоки $5 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$, ее диаметр 3 мм.

7. Под каким напряжением находится первичная обмотка трансформатора, имеющая 350 витков, если во второй обмотке 200 витков и напряжение на ней 120 В?

8. Предмет находится на расстоянии 6 см от двояковыпуклой линзы с оптической силой 10 диоптрий. На каком расстоянии (в см) от линзы находится мнимое изображение этого предмета?

9. К бруску, лежащему на наклонной плоскости с углом наклона α ($\sin \alpha = 0,6$), дважды приложили горизонтальную силу, пытаясь поднять его вверх по плоскости. В первом случае величина силы была в 2 раза больше, а во втором – в 2 раза меньше действующей на брусок силы тяжести. Во сколько раз сила трения в первом случае больше, чем во втором, если коэффициент трения равен 0,8?

10. Вертикальная трубка с поршнем опущена нижним концом в ртуть. Вначале поршень находится на уровне ртути в сосуде, а затем его медленно поднимают на высоту 87,5 см. Пренебрегая массой поршня и трением, найдите совершенную при этом работу. Площадь поршня 10 см^2 . Воздуха под поршнем нет, давлением паров ртути пренебречь. Плотность ртути 13600 кг/м^3 , атмосферное давление 750 мм рт. ст.

11. Два одинаковых воздушных конденсатора соединены последовательно и присоединены к источнику постоянного напряжения. Один из них заполняют диэлектриком с диэлектрической проницаемостью 3. Во сколько раз уменьшится напряженность поля в этом конденсаторе?

12. Замкнутый провод изогнут в виде восьмерки и помещен в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Считая петли восьмерки окружностями радиусов 5 см и 8 см, найдите силу тока (в мА), который будет