

$= 2 : 3$, $CN : ND = 2 : 1$. Найдите $\text{tg} \angle CDA$.

12. Площадь основания $ABCD$ правильной четырехугольной пирамиды $SABCD$ равна 288, радиус вписанного в нее шара равен 6. Найдите радиус шара, вписанного в пирамиду $SABC$.

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. Тело брошено горизонтально. Через 3 с после броска угол между направлениями полной скорости и полного ускорения стал равным 60° . Определите величину полной скорости тела в этот момент времени.

2. Небольшой шарик массой 350 г, прикрепленный к концу нити, равномерно вращается в вертикальной плоскости. На сколько ньютонов сила натяжения нити в нижней точке траектории больше, чем в верхней?

3. Тело массой 1,5 кг скользит по горизонтальной плоскости под действием горизонтально направленной силы. Коэффициент трения тела о плоскость 0,2. Определите энергию, выделяемую в виде тепла на пути 20 м.

4. Сосуд кубической формы с ребром 20 см до краев заполнен водой. Определите силу давления воды на боковую грань сосуда. Атмосферное давление не учитывайте. Плотность воды 1000 кг/м^3 .

5. Определите начальную температуру (в $^\circ\text{C}$) куска олова массой 1,2 кг, если при опускании его в воду массой 3 кг при температуре 10°C вода нагрелась на 2 К. Удельная теплоемкость олова $250 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$, воды $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$.

6. Батарея с ЭДС, равной 10 В, имеет внутреннее сопротивление 2 Ом. При каком внешнем сопротивлении сила тока в цепи будет равна 2 А?

7. Магнитный поток через каждый виток катушки, помещенной в магнитное поле, равен 0,2 Вб. Магнитное поле равномерно убывает до нуля за время 0,4 с, при этом в катушке индуцируется ЭДС, равная 15 В. Сколько витков имеет катушка?

8. Найдите период (в микросекундах) колебаний контура, излучающего электромагнитную волну, длина которой 600 м. Скорость света равна $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

9. При посадке на планету, лишенную атмосферы, космический корабль

сначала облетает ее на малой высоте с выключенными двигателями. Затем он уменьшает скорость на 20%, и при новом режиме облета расход реактивного топлива составляет 3 кг/с. Каким будет расход топлива при уменьшении скорости облета еще вдвое? Скорость выброса газов постоянна.

10. Давление трех молей идеального газа в изохорном процессе уменьшилось в 1,5 раза, а затем в изобарном процессе его температуру довели до начального значения. При этом газ совершил работу 4980 Дж. Определите начальную температуру газа (в $^\circ\text{C}$). Универсальная газовая постоянная равна $8300 \text{ Дж/(кмоль}\cdot\text{K)}$.

11. Два одинаковых шарика, несущие разноименные заряды одинаковой величины и соединенные непроводящей пружиной жесткостью 15 Н/м , находятся на гладком горизонтальном столе. Шарики колеблются так, что расстояние между ними меняется от L до $4L$, где $L = 3 \text{ см}$. Найдите величину заряда на каждом шарике (в нКл), если известно, что в недеформированном состоянии длина пружины равна $3L$. Коэффициент в законе Кулона равен $k = 9 \cdot 10^9 \text{ м/Ф}$.

12. Во сколько раз уменьшился радиус орбиты электрона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, если линейная скорость электрона увеличилась при этом в 4 раза?

Вариант 2

1. Торможение автомобиля до полной остановки заняло 5 с и происходило с постоянным ускорением 4 м/с^2 . Найдите тормозной путь.

2. На сколько процентов уменьшится сила тяготения между двумя одинаковыми однородными шарами, если вначале шары соприкасались друг с другом, а затем один из шаров отодвинули на расстояние, равное трем радиусам шаров?

3. Однородное тело объемом $0,0003 \text{ м}^3$ плавает в жидкости, плотность которой в 5 раз больше плотности материала тела. Какой объем тела (в см^3) будет выступать над поверхностью жидкости?

4. Газ охладил при постоянном давлении от 127°C до 27°C . На сколько процентов надо после этого уменьшить давление газа в изотермическом процессе, чтобы объем стал равен первоначальному?

5. Два плоских воздушных конденсатора, первый заряженный до напряжения 42 В, а второй незаряженный, соединили параллельно, после чего напряжение на конденсаторах

стало 7 В. Во сколько раз расстояние между пластинами у второго конденсатора меньше, чем у первого, если площади их пластин одинаковы?

6. По проводнику сопротивлением 17 Ом пропускали постоянный ток в течение 9 с. Какое количество теплоты выделилось в проводнике за это время, если через его сечение прошел заряд, равный 3 Кл?

7. Какова должна быть длина (в см) математического маятника на Луне, чтобы период его колебаний был таким же, как период колебаний математического маятника длиной 54 см на Земле? Ускорение силы тяжести на Луне в 6 раз меньше, чем на Земле.

8. Расстояние от предмета до собирающей линзы в 1,5 раза больше фокусного. Во сколько раз больше фокусного расстояние от изображения до линзы?

9. Определите массу груза, который надо сбросить с аэростата общей массой 500 кг, движущегося равномерно вниз, чтобы он стал подниматься с такой же по величине скоростью. Подъемная сила равна 4,5 кН, сила сопротивления пропорциональна скорости аэростата.

10. Невесомый стержень, на концах которого закреплены грузы массами 1 кг и 3 кг, может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси, проходящей через его середину. Стержень приводят в горизонтальное положение и отпускают. С какой силой он будет действовать на ось, проходя вертикальное положение?

11. Трансформатор, погруженный в масло, вследствие перегрузки начинает греться. Каков его КПД (в процентах), если при полной мощности 10 кВт масло массой 30 кг нагревается на 20°C за 5 мин работы трансформатора? Удельная теплоемкость масла $2000 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$.

12. Отрицательно заряженная частица влетает в область однородного магнитного поля с индукцией 0,002 Тл, где движется по дуге окружности радиусом 0,2 м. Затем частица попадает в электрическое поле, где пролетает участок с разностью потенциалов 600 В, при этом ее скорость уменьшается в 2 раза. Определите конечную скорость (в км/с) частицы.

*Публикацию подготовили
Б.Писаревский, А.Черноуцан*