

Олимпиада школьников
«Кирилл Разумовский - к вершинам знаний»
По физике (Заключительный этап) 2016 год

10-11 класс

Задание 1: 5 баллов

Эскалатор в метро поднимает неподвижно стоящего на нём пассажира за 3 минуты. По неподвижному эскалатору пассажир поднимется за 5 минуты. За какое время поднимется пассажир, идущий по движущемуся эскалатору?

Задание 2: 5 баллов

Две пружины разной длины, скреплённые одними концами - растягивают за свободные концы руками. Пружина жёсткостью 200 Н/м удлинилась на 5 см. Какова жёсткость второй пружины, если её удлинение равно 1 см?

Задание 3: 5 баллов

Снаряд зенитной пушки правительственных войск Ливии, выпущенный вертикально вверх со скоростью 900 м/с достиг цели через 7 секунд. На какой высоте находился самолёт США и какова скорость снаряда при достижении цели? В какую сторону будут отличаться реальные значения от расчётных и почему?

Задание 4: 5 баллов

Чибаркульский Метеорит массой 10 тысяч тонн падает на Землю с начальной скоростью входа в атмосферу 18 км/с. Найти тротиловый эквивалент взрыва такого метеорита. Выделение энергии при взрыве 1 кг тротила $4,184 \cdot 10^6$ Дж. Уцелеет ли Земля и всё живое на ней?

Задание 5: 5 баллов

Для определения удельной теплоты плавления олова в калориметр, содержащий 330 г воды при 7°C , влили 350 г расплавленного олова при температуре затвердевания, после чего в калориметре, теплоёмкость которого 100 Дж/К установилась температура 32°C . Определить значение удельной теплоты плавления олова по данным опыта.

Задание 6: 5 баллов

Молекулярная пушка создаёт узкий ленточный пучок атомов серебра, которые попадают на внутреннюю поверхность цилиндра радиусом $R=30$ см и оседают на ней в виде пятна. Цилиндр вращается с угловой скоростью $\omega=100\pi$ с⁻¹. Определите скорость пучка, если пятно отклонилось на угол $\varphi=0,314$ рад от первоначального положения.

Задание 7: 5 баллов

Во сколько раз количество теплоты, которое идёт на нагревание газа при постоянном давлении, больше работы, совершаемой газом при расширении? Удельная теплоёмкость газа при постоянном давлении C_p , молярная масса M .

Задание 8: 5 баллов

Какова масса груза, колеблющегося на пружине с жёсткостью $0,5 \text{ кН/м}$, если при амплитуде колебаний 6 см он имеет максимальную скорость 3 м/с ?

Задание 9: 5 баллов

Во сколько раз надо изменить каждый из двух одинаковых зарядов, чтоб при погружении их в воду сила взаимодействия при том же расстоянии между ними была такая же, как на воздухе?

Задание 10: 5 баллов

На баллоне электрической лампы накаливания написано 220 В , 100 Вт . Для измерения сопротивления нити накала в холодной состоянии на лампу подали напряжение 2 В , при этом сила тока была 54 мА . Найти приблизительную температуру накала вольфрамовой нити.

Задание 11: 5 баллов

В электровакуумном диоде электрон подходит к аноду со скоростью 8 Мм/с . Найти анодное напряжение.

Задание 12: 5 баллов

Луч света падает под углом 60° на стеклянную плоскопараллельную пластину толщиной 2 см . Определить смещение луча на выходе из пластины.

Задание 13: 15 баллов

Из шланга лежащего на земле бьёт под углом 45° к горизонту вода с начальной скоростью 10 м/с . Площадь сечения отверстия шланга 5 см^2 . Определить массу струи, находящейся в воздухе.

Задание 14: 15 баллов

Через сколько оборотов скорость тела, движущегося внутри сферической полости уменьшится в e раз? Коэффициент трения между телом и поверхностью μ . Влиянием силы тяжести пренебречь.

Задание 15: 15 баллов

Вольтметр со шкалой на 100 В имеет внутреннее сопротивление 10 кОм . Какую наибольшую разность потенциалов можно измерить этим прибором, если присоединить к нему добавочное сопротивление 90 кОм ?