

Олимпиада школьников
«Кирилл Разумовский: к вершинам знаний»
По физике (Отборочный этап) 2015 год

11 класс

Задание 1: 5 баллов

Лодка, движущаяся со скоростью $v_1=6$ м/с в системе отсчёта, связанной с водой должна переправиться через реку по кратчайшему пути. 1) Какой курс должна взять лодка, если скорость течения реки $v_2=2$ м/с? {Под курсом имеется в виду угол α между линией, проходящей через корпус лодки от носа к корме и перпендикуляром к берегу реки.} 2) Какова скорость лодки v относительно земли? 3) Сколько времени займёт переправа, если ширина реки $s=220$ м?

Задание 2: 15 баллов

Сверхгигант Антарес (α Скорпиона) имеет массу в 50 раз больше массы Солнца, а диаметр этой звезды превосходит диаметр Солнца в 328 раз. Найти ускорение свободного падения на этой звезде.

Задание 3: 5 баллов

В закрытом сосуде вместимостью 2 л находится насыщенный водяной пар при 20°C . Сколько воды образуется в сосуде, если сосуд охладить до 5°C ?

Задание 4: 5 баллов

Давление воздуха в бутылке равно $0,1$ МПа при температуре 7°C . На сколько нужно нагреть бутылку, чтобы пробка вылетела? Без нагревания пробку можно вынуть с силой 10 Н. Сечение пробки 2 см².

Задание 5: 5 баллов

Найдите химическую формулу соединения кислорода с азотом, если 1 г его в газообразном состоянии в объёме 1 л создаёт при температуре 17°C давление 314 гПа.

Задание 6: 5 баллов

Объём газа уменьшили в 2 раза, а температуру увеличили в $1,5$ раза. Во сколько раз увеличилось давление газа?

Задание 7: 5 баллов

Чему равна напряженность электрического поля в центре равномерно заряженной окружности радиуса R ? Чему она равна на расстоянии h от центра окружности? Заряд окружности Q .

Задание 8: 5 баллов

Заряды $+40$ и -10 нКл на расстоянии 10 см друг от друга. Какой надо взять третий заряд и куда его поставить, чтобы равнодействующая всех сил, действующих на него со стороны первых двух зарядов равнялась нулю?

Задание 9: 5 баллов

Какова сила тока насыщения при несамостоятельном разряде, если ионизатор образует ежесекундно 10^9 пар ионов в одном кубическом сантиметре, площадь каждого из двух плоских параллельных электродов 100 см² и расстояние между ними 5 см?

Задание 10: 5 баллов

Частота колебаний крыльев комара 600 Гц, а период колебаний крыльев шмеля составляет 5 мс. Какое насекомое и насколько больше сделает взмахов крыльями за 1 мин?

Задание 11: 5 баллов

Через какое время (в долях периода t/T) на конденсаторе колебательного контура будет заряд, равный половине амплитудного значения?

Задание 12: 5 баллов

Под каким углом должен падать луч на поверхность стекла, чтоб угол преломления был в 2 раза меньше угла падения?

Задание 13: 10 баллов

Альфа-частица, вылетевшая из ядра радия со скоростью 15 Мм/с, пролетев в воздухе $3,3$ см, остановилась. Найти кинетическую энергию частицы, время торможения и ускорение.

Задание 14: 15 баллов

Рамка площадью 400 см² помещена в однородное магнитное поле с индукцией $0,1$ Тл так, что нормаль к рамке перпендикулярна линиям индукции. При какой силе тока на рамку будет действовать вращающий момент 20 мН*м?

Задание 15: 5 баллов

С какой скоростью в момент старта ракеты нужно выстрелить из пушки, чтоб поразить ракету, стартующую вертикально с ускорением a ? Расстояние от пушки до места старта L , пушка стреляет под углом 45° к горизонту.