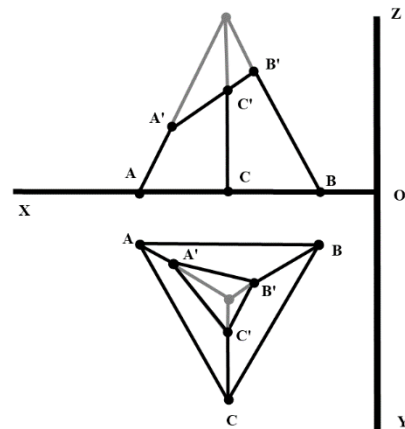


Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных образовательных организаций (2018 год).

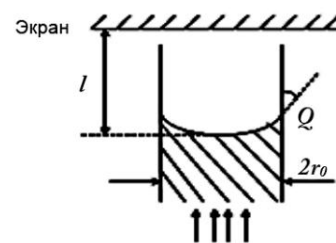
Физика. 11 класс

Вариант 1

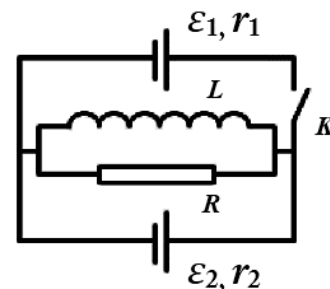
Задача 1 (10 баллов). Усеченная пирамида (см. рисунок) помещена в электростатическое поле. Когда измерили потенциалы точек A' , B' и C' , оказалось, что они одинаковы и равны 5 В, а в точке пересечения высоты пирамиды с основанием потенциал равен 6 В. Найдите возможные направления вектора напряженности электрического поля в точке пересечения высоты пирамиды с плоскостью треугольника $\Delta A'B'C'$. Известно, что угол между плоскостями, в которых лежат треугольники $\Delta A'B'C'$ и ΔABC равен 30 градусам. Площадь треугольника $\Delta A'B'C'$ много меньше площади треугольника ΔABC .



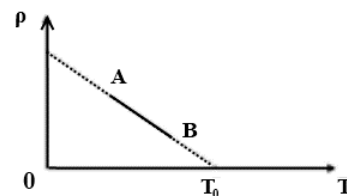
Задача 2 (15 баллов). В капилляре радиуса $r_0 = 1$ мм находится слабо смачивающая его стенки жидкость с показателем преломления $n=1,4$. Через капилляр снизу вверх пропустили параллельный световой пучок такого же радиуса r_0 . На экране, расположенном на расстоянии $l = 10$ см от мениска, образованного жидкостью наблюдается пятно света радиуса $r = 5$ мм. Найдите краевой угол смачивания Q (см. рисунок).



Задача 3 (20 баллов). В схеме, изображенной на рисунке, в начальный момент ключ K разомкнут, а в замкнутом контуре цепи течёт установившийся ток. Определите величину и направление тока I через сопротивление R сразу после замыкания ключа K . Известны следующие параметры цепи: ЭДС первой батареи $\varepsilon_1 = 10$ В, её внутреннее сопротивление $r_1 = 5$ Ом, внутреннее сопротивление второй батареи $r_2 = 20$ Ом, сопротивление $R = 4$ Ом.



Задача 4 (25 баллов). Идеальный газ в количестве ν моль участвует в процессе АВ (рис.) в координатах $\rho(T)$, где ρ – плотность газа, T – температура газа. При какой температуре давление газа на 25% меньше максимального? Температура T_0 известна.



Задача 5 (30 баллов). Маленький легкий шарик, брошенный со скоростью v_0 под углом α к горизонту, упруго ударяется о вертикальную (очень тяжелую) стенку, движущуюся с постоянной скоростью V в том же направлении что и шарик. Скорости \vec{v}_0 и \vec{V} лежат в одной плоскости. Известно, что после соударения со стенкой, шарик возвращается в ту точку, откуда его бросили. Через какое время t_2 после столкновения шарика со стенкой шарик вернулся в точку бросания?

Примечание. В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.