

Класс 1

Задача 1.

В старой камере объектив состоит из одной линзы. Когда дистанция фокусировки, т. е. расстояние от объектива до объекта 2,0 метра, то расстояние между объективом и плёнкой должно равняться 22 см, что бы фотография объекта вышла точная.

- a) Чему равно фокусное расстояние объектива?
- b) Чему равна наименьшая дистанция фокусировки, если объектив можно настроить не больше чем на расстояние 25 см от плёнки?
- c) В объектив вставляется вторая такая же выпуклая линза так что у линз общая ось и линзы дотрагиваются друг до друга. Предположим, что линзы настолько тоненькие, что их толщину можно не принимать во внимание. Чему теперь равна наименьшая дистанция фокусировки?
- d) Чему равно фокусное расстояние объектива состоящего из описанного соединения линз?

Задача 2

В распоряжении имеется большое количество резисторов, чьи сопротивления равны $10\ \Omega$, и которые выдерживают не более $1\ \text{W}$ мощности не перегреваясь и не ломаясь. Составить используя минимальное количество резисторов:

- a) соединение чьё сопротивление $2,0\ \Omega$.
- b) соединение чьё сопротивление $15\ \Omega$.
- c) соединение чьё сопротивление $12\ \Omega$.
- d) соединение чьё сопротивление $10\ \Omega$ и полная мощность не менее $4\ \text{W}$.
- e) соединение, которое при подключении к аккумулятору $12\ \text{V}$ даёт $5,0\ \text{V}$ не обременённого напряжения, которое может выдержать долгое время.

Задача 3

а) Одно старое термодинамическое устройство – пустой герметический замкнутый металлический шар. Шар всплывает в холодной воде и тонет в горячей. Объяснить явление.

б) Ниже обозначена плотность воды при разной температуре. Чему равна масса такого шара, чей диаметр 4,02 см и который превращается из плавающего в тонущий при температуре 45°C? Тепловое расширение шара не принимается во внимание.

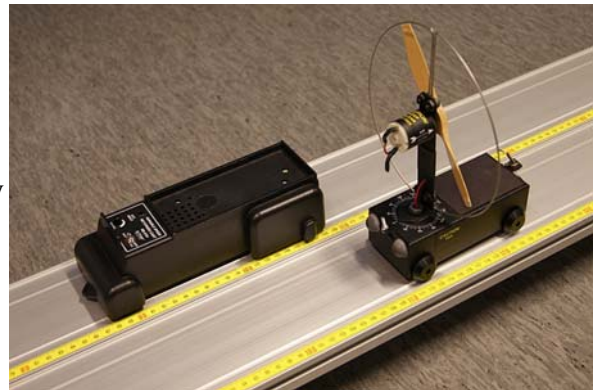
t (°C)	ρ (kg/dm ³)
4	1,0000
20	0,9982
40	0,9922
60	0,9832
80	0,9718

с) При изготовлении, массу шара отрегулировали путём добавления во внутрь металлических зёрен. При какой температуре выше описанный шар превращается из плавающего в тонущий если в него добавить одно зерно масса которого 0,10 грамм.

д) Масса воздушного шара из фольги 3,7 грамм когда он пустой. Сколько гелия в шар нужно вдуть, что бы он начал подниматься вверх в воздухе? Предполагаем, что давление гелия в шаре равняется давлению воздуха снаружи. Представить в ответе массу требуемого гелия.

Задача 4

Два вагончика используются для демонстрации прямого движения. У обоих есть электрические моторы. В вагоне *A* мотор вращает колёса и двигает вагон с постоянной скоростью. В вагоне *B* мотор вращает пропеллер, который придаёт вагону постоянное ускорение.



а) Вагон *A* проезжает расстояние 2,00 м за 9,2 секунды. Вагон *B* проезжает начиная с того же места такое же расстояние за 5,4 секунды. Определить скорость вагона *A* и ускорение вагона *B*.

б) Вагоны ставятся рядом друг с другом ехать в одну и ту же сторону. Вагон *A* отпускают в путь первым, а по истечении 2,4 секунд вагон *B* тоже отпускается. Через сколько времени после своего отправления и на каком расстоянии от старта вагон *B* обгонит вагон *A*?

в) Оба вагона движутся по дороге в длину 2,00 метра. Они пускаются в путь одновременно, но с разных мест: *B* начинает с конца дороге, а *A* спереди от *B* на определённом расстоянии. Чему должно быть это расстояние равно, что бы вагон *B* не успел догнать *A* по окончании дороги?