

Всероссийская олимпиада школьников по физике
2019 – 2020 учебный год
Муниципальный этап
Свердловская область
9 класс

Задание 1. Друзья-туристы (10 баллов)

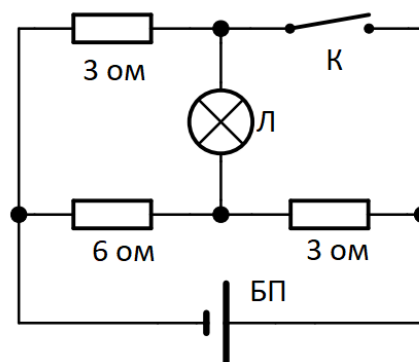
Два друга, Вася и Петя, запланировали водный поход по реке. Василий, отпуск которого длиннее, стартует первый, идет против течения, а затем возвращается по течению к точке старта. Петя также стартует против течения, но позднее, утром в тот день, когда Вася начинает возвращаться к точке старта. Скорость реки 3 км/ч, у Пети и Васи одинаковые байдарки, на которых они греблей развивают 6 км/ч. Учитывая, что они не могут затратить на поход более 10 дней, гребут в день ровно 5 часов и меняют направление движения только после ночных стоянок, определите на сколько километров максимально Вася сможет отойти вверх по течению? Сколько дней он будет идти против течения? На каком расстоянии от точки старта он встретится с Петей?

Задание 2. Смеситель (10 баллов)

Вася любит принимать горячую ванну температурой 40°C . Он открыл горячий ($T_{\text{воды}} = 80^{\circ}\text{C}$) кран и холодный ($T_{\text{воды}} = 20^{\circ}\text{C}$) кран и ушел пить чай. Давление и температура воды, вытекающей из кранов не меняется. Вода наполнила ванну и излишки стали вытекать через ограничительное отверстие. Вернувшись, Василий обнаружил, что температура воды больше не меняется, но слишком высокая – аж 60°C . Какое соотношение потоков воды из кранов было изначально? Во сколько раз ему нужно уменьшить поток воды из горячего крана, чтобы спустя продолжительное время температура воды в ванне установилась на Васиных любимых 40°C ? Плотность воды постоянна и не зависит от температуры.

Задание 3. Лампочка (10 баллов)

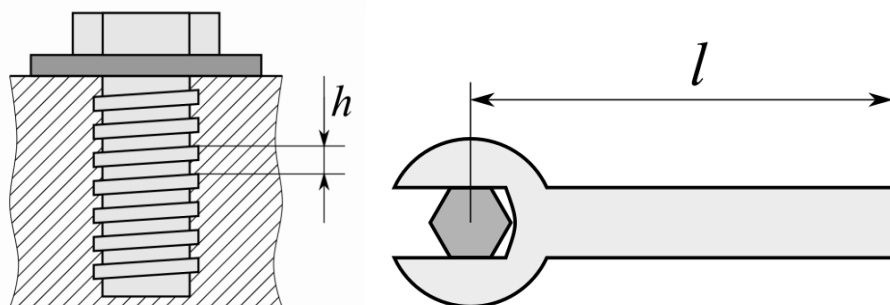
Мальчик Петя собрал схему и решил проверить её. Для этого он нашел блок питания с напряжением 9 В. При подключении собранной схемы к блоку оказалось, что лампочка горит одинаково ярко как при замкнутом, так и при разомкнутом ключе К. Каково сопротивление лампочки и напряжение на ней в этом эксперименте?



Задание 4. Затянем крепеж (10 баллов)

Николай проходит практику на заводе. Ему дали задание с помощью гаечного ключа затянуть болты, прижимающие обшивку изделий к корпусу. Болты имеет шаг резьбы $h = 2$ мм. Какой максимальный выигрыш в силе он сможет получить, если воспользуется для этих целей большим ключом с длиной $l = 30$ см? Трением можно пренебречь.

Примечание: выигрыш в силе – это отношение силы сжатия болтом обшивки изделия, к силе, с которой Коля давит на ключ.



Задание 5. Дверь в бомбоубежище (15 баллов)

Школьники были на экскурсии в бомбоубежище. Среди различных средств защиты им показывали бронированные рольставни, которые поднимаются, наматываясь на вал с электроприводом (рисунок 1). Пете стали очень интересны характеристики этих ставен. Он, во время подъема рольставен, оценил скорость подъема нижней точки от времени и занес данные в таблицу (таблица 1). Постройте график зависимости скорости подъема рольставен от времени и помогите Пете определить угловую скорость вращения вала (ω), радиус этого вала (R), толщину ставен (d) и сколько полных оборотов делает вал до полного подъема. Ставни, в опущенном состоянии, полностью размотаны с вала.

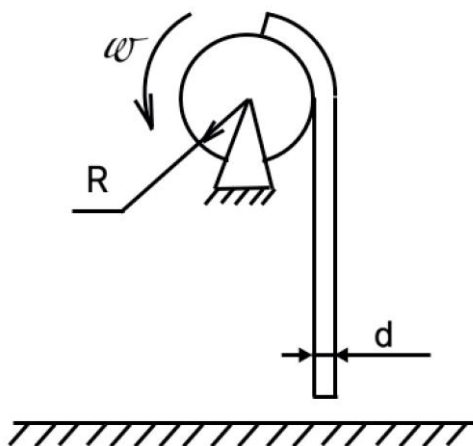


Рисунок 1 – схема рольставен

Таблица 1 – скорость подъема рольставен от времени

t, с	0,5	1	1,5	2	2,25	2,5	3	3,5	4
v, м/с	0,314	0,314	0,314	0,314	0,33	0,345	0,345	0,345	0,345
t, с	4,25	4,5	5	5,5	6	6,25	6,5	7	
v, м/с	0,361	0,377	0,377	0,377	0,377	0,392	0,408	0,408	