

Школа «Летово»
2021–2022 учебный год

Физика (профильный экзамен)
Основной этап
Демонстрационный вариант

Демонстрационный вариант предназначен для того, чтобы дать возможность любому участнику вступительного испытания составить представление о структуре будущей экзаменационной работы, количестве и форме заданий, а также об уровне их сложности.

Ниже представлен список **из 5 задач по физике** (на основном экзамене количество задач может быть изменено). Задачи можно решать в любом порядке. Постарайтесь решить как можно больше задач. На решение задач дается **120 минут**.

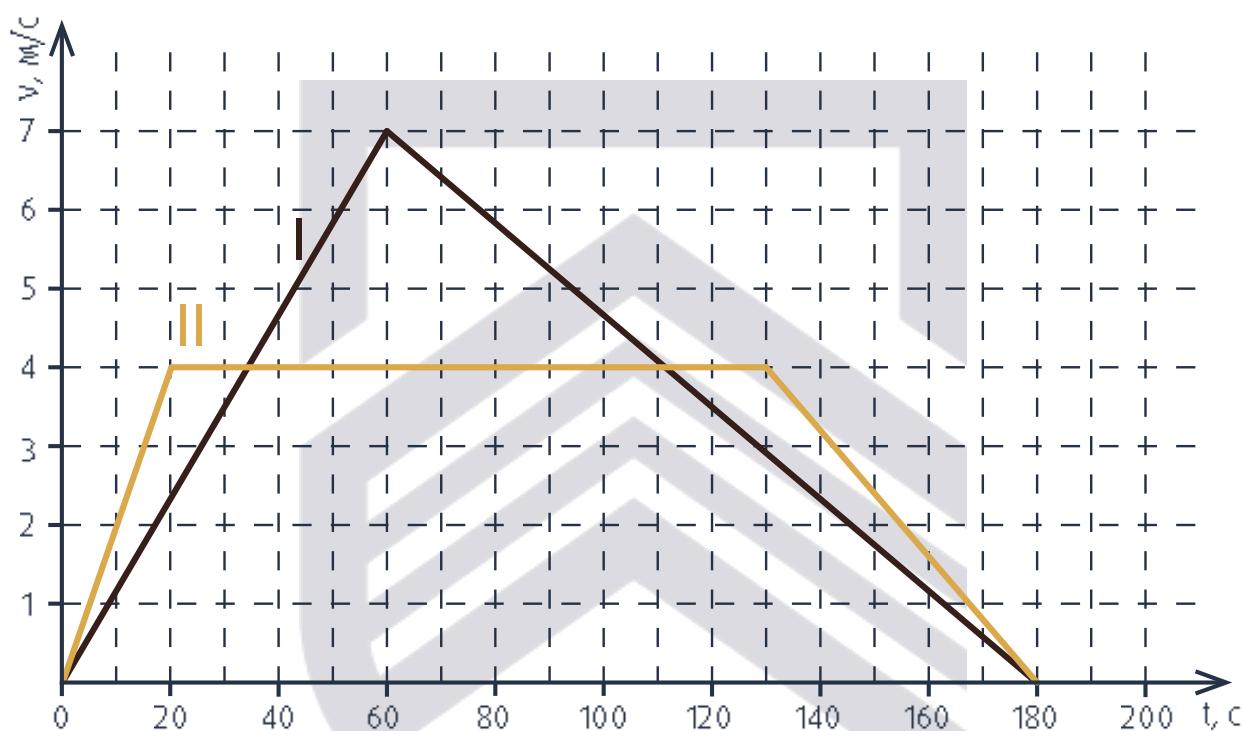
Пользоваться в процессе решения можно ручкой, карандашом, линейкой и пустыми листами. **Разрешается использование калькулятора**. Калькулятор должен быть отдельным устройством. Использование телефона, планшета, ноутбука и любого устройства с возможностью выхода в Интернет в качестве калькулятора **недопустимо**.

Желаем успеха!

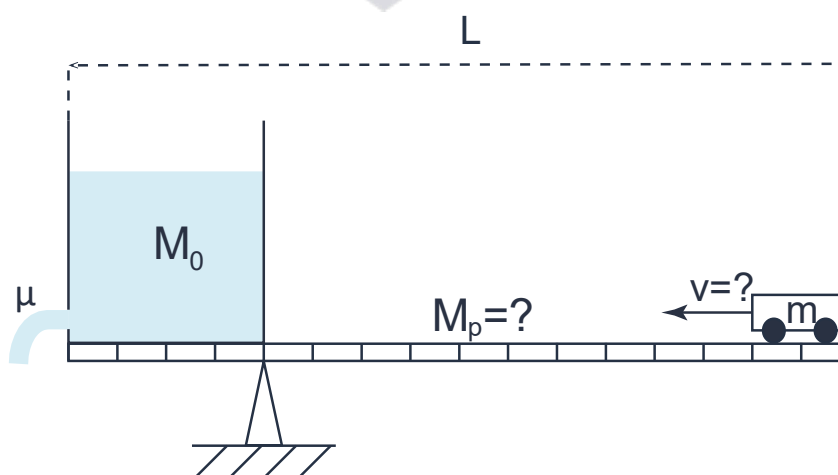


Задания

1. Два велосипедиста едут по соседним дорожкам в одну сторону. На графике изображена зависимость скоростей велосипедистов от времени.
- Найдите среднюю скорость каждого велосипедиста за 3 минуты.
 - На каком расстоянии друг от друга находились велосипедисты через 60 секунд?
 - На каком максимальном расстоянии находились велосипедисты друг от друга за всю поездку?



2. Массивный рычаг сделан из доски длиной $L = 16$ м. На одном плече находится аквариум с водой массы $M_0 = 12$ кг, а на другом тележка массой $m = 400$ г.



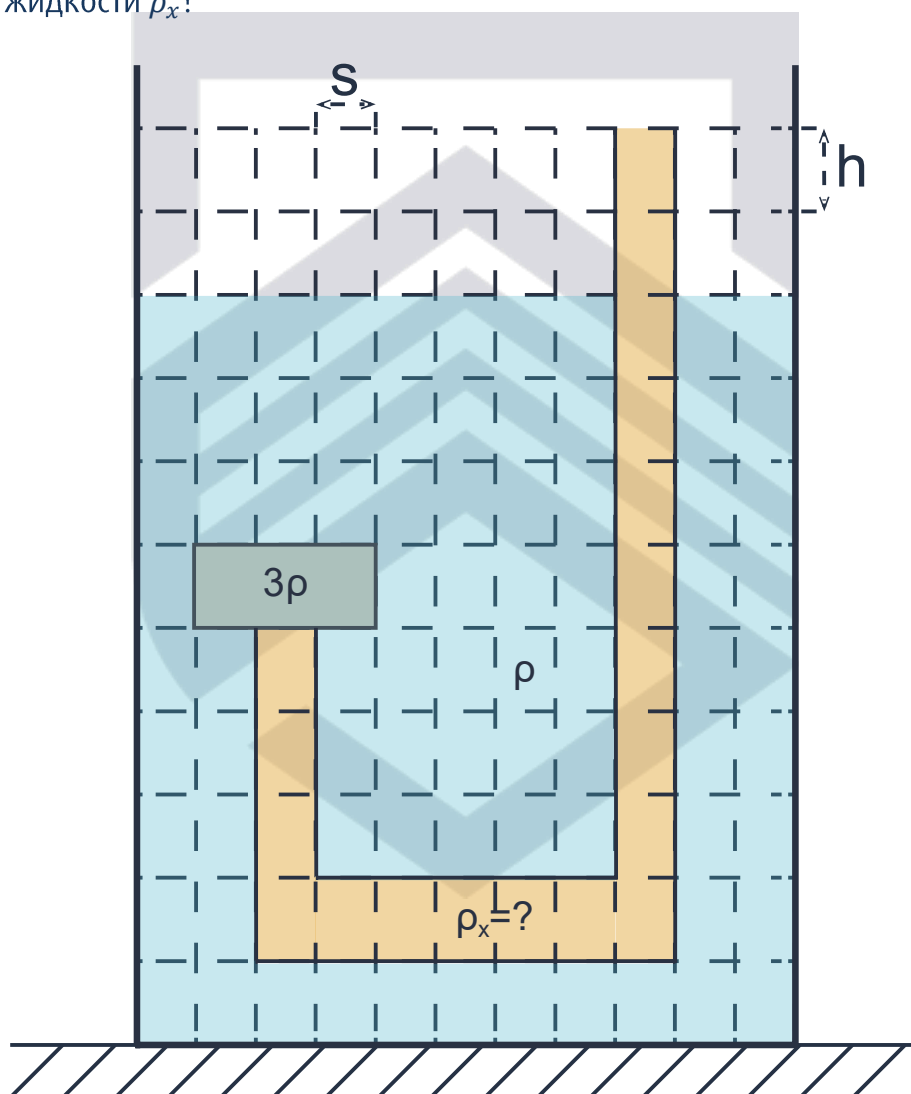


а) Чему равна масса рычага M_p ?

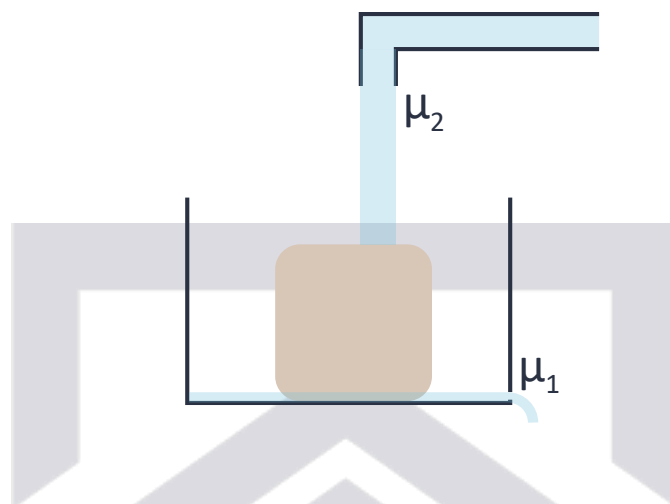
В аквариуме проделывают маленькую дырочку и через неё начинается выливаться вода с расходом $\mu = 100 \frac{\text{г}}{\text{с}}$.

б) С какой скоростью v должна двигаться тележка, чтобы рычаг оставался в равновесии?

3. В аквариум, заполненный жидкостью плотностью ρ погружают трубку, как показано на рисунке. Левый конец трубки закрыт телом из материала плотностью 3ρ . Если всю трубку заполнить неизвестной жидкостью, то тело оторвётся от трубочки. Чему равна плотность неизвестной жидкости ρ_x ?



4. В ведро с небольшим отверстием у дна помещён большой кусок льда (см. рисунок) при температуре $T_0 = 0^\circ\text{C}$. Сверху на лед падает струя воды с температурой $T_1 = 30^\circ\text{C}$ и с массовым расходом $\mu_1 = 1 \text{ г/с}$. Сколько воды в секунду μ_2 будет выливаться из сосуда, если её температура будет $T_2 = 20^\circ\text{C}$? Вода в ведре не задерживается. Теплоёмкость воды $c_v = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$.



5. Схему, изображенную на рисунке, подключили контактами В и С к батарее с напряжением $U = 10 \text{ В}$. Ползунок реостата двигают со скоростью $v = 1 \text{ мм/с}$. Реостат и резистор представляют из себя толстые провода длиной $L = 5 \text{ см}$ и площадью поперечного сечения $S = 1 \text{ мм}^2$, сделанные из материала с удельным сопротивлением $\rho = 1 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$. Выведите зависимость силы тока через амперметр от времени $I(t)$ и постройте её график.

