

Физика, 8 класс, муниципальный этап
Время выполнения – 3 часа

Задача № 1. «Письмо в бутылке» (10 баллов)

Пираты оставили юнгу Джима Хокинса на необитаемом острове. Как и положено хорошему матросу, Джим сразу принялся обустраивать себе новое жилище, попутно убирая оставшийся после пиратов мусор. Неожиданно среди осколков нашлась целая бутылка. Джим с сомнением осмотрел бутылку, попытался что-то рассчитать в уме, но так и не пришел к определенному выводу. Затем он все-таки написал письмо о помощи, запечатал бутылку и выбросил ее в море, не очень-то рассчитывая на успех.

Джиму не хватало данных, которые известны нам. Объем бутылки 1 л, ее масса 960 гр. Около острова проходит морское течение со скоростью 5,6 см/с. По направлению течения находится обитаемый остров на расстоянии 100 км. Каждую неделю на бутылке образуется нарост из водорослей массой 10 гр. Поможем Джиму ответить на вопрос: доплывет ли бутылка до острова?

Задача № 2. «Мюнхгаузен путешествует» (10 баллов)

Барон Мюнхгаузен рассказывает: когда в пути моя лошадь устает, я взваливаю лошадь на плечо, и мы продолжаем движение в том же направлении, но немного медленнее – когда я на лошади, мы движемся со скоростью $v_1 = 80$ км/ч, а когда лошадь на мне, со скоростью всего $v_2 = 40$ км/ч. В каком случае барон быстрее попадет в пункт назначения, если:

- 1) он едет полпути, а потом несет лошадь?
- 2) он едет половину времени, а потом несет лошадь? Чему равняются средние скорости в этих случаях?

Задача № 3. «Масло или вода?» (10 баллов)

Лаборант Скрепка в U-образную трубку налил ртуть (см. рис. 1). Затем в одно колено добавил масло, а в другое воду. Скрепка заметил, что верхние уровни воды и масла совпадают, а нижние отличаются на $\Delta H = 4$ мм. Какой столб выше: воды или масла? Вычислите высоту столба масла.

Плотность ртути – $\rho_{рт} = 13,6$ г/см³, плотность масла – $\rho_m = 900$ кг/м³, плотность воды – $\rho_v = 1000$ кг/м³.

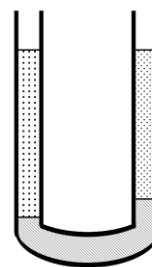


Рис. 1.

Задача № 4. «Шар-нагреватель» (10 баллов)

Инженер Клёпка изобрел новый способ разогрева напитков. Он опускает в чашку металлический шарик, нагретый до $t = 60^\circ\text{C}$, постепенно чай в чашке приходит в тепловое равновесие с шариком и нагревается до температуры $t_1 = 50^\circ\text{C}$. Затем Клёпка опускает шарик в следующую чашку. До какой температуры t_2 нагреется чай во второй чашке, если его начальная температура была $t_0 = 18^\circ\text{C}$. Теплообменом с окружающей средой пренебречь.