

Всероссийская олимпиада школьников по физике

2018-2019 учебный год

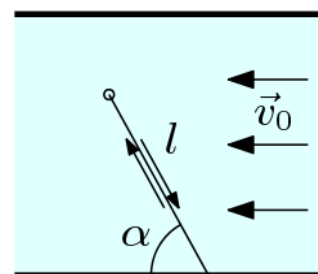
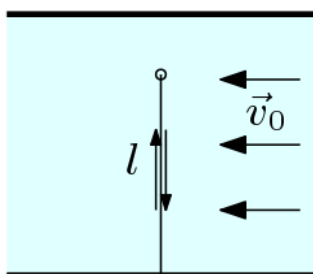
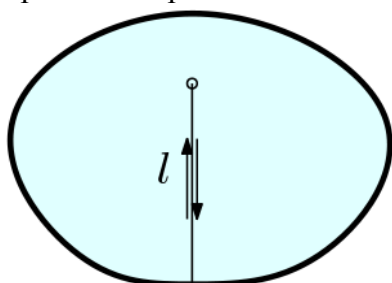
Муниципальный этап

Свердловская область

10 класс

Задача 1. Пловец (12 баллов)

На природе проводятся соревнования по плаванию. В ходе соревнований на скорость нужно отплыть от берега на фиксированное расстояние l по прямой и затем вернуться в исходную точку. В каком случае пловец покажет лучшее время: когда соревнования проходят в спокойном озере или в реке с течением v_0 , если пловец движется перпендикулярно течению? Ответ обоснуйте. Скорость пловца относительно воды v' считайте постоянной и одинаковой в обоих случаях, скорость течения ниже скорости пловца. Под каким углом α к берегу будет расположена траектория пловца с наилучшим временем в реке?



Задача 2. Котогреватель (8 баллов)

Одинокая старушка проживает в комнате в коммуналке и постоянно мерзнет. Осенью на улице -1°C , а в комнате после её возвращения с долгой прогулки всего 1°C .

Пока она долго сидит на диване, читая книгу, температура поднимается до 9°C . Она купила обогреватель, но с ним в комнате держалось 29°C , отчего ей было очень жарко. Кроме того, электричество сейчас дорогое. Когда на улице похолодало до -2°C , избавившись от обогревателя, она приютила у себя дома 10 бездомных кошек, благодаря которым температура в комнате держалась 18°C , и бабушка спокойно читала, любуясь на новых питомцев. Считая температуру на улице постоянной, а параметры помещения неизменными, оцените тепловую мощность бабушки и нагревателя, используя в качестве единицы измерения среднюю тепловую мощность одной кошки. Мощность теплообмена между комнатой и улицей пропорциональна разности температур.

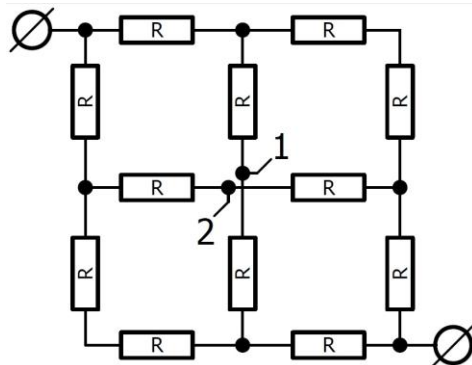
Задача 3. Зеркальная комната (8 баллов)

Две противоположные стены прямоугольной комнаты зеркальные, их длина L , а о двух других известно только их первоначальное положение - их разобрали. По центру комнаты положили горошину. Сколько изображений горошины увидит наблюдатель, смотрящий в одно из зеркал? Наблюдатель находится снаружи комнаты на одинаковом расстоянии от обеих зеркальных стен и на расстоянии $L/100$ до разобранной стены.

Вместо горошины параллельно зеркальным стенам положили шест длины $L/10$, причем центр шеста совпадает с центром комнаты. Сколько промежутков между изображениями шеста насчитает наблюдатель в одном из зеркал?

Задача 4. R-windows (12 баллов)

Школьник Петя собирал красивые схемы из резисторов и подключал их к источнику с напряжением U . Во время одной сборки у него получилось то, что показано на рисунке. В начальном варианте между точками 1 и 2 была перемычка. Затем из-за некачественной пайки она отвалилась. Определите возникшую между точками 1 и 2 разность потенциалов. Какой ток новая схема стала потреблять от источника питания?



Задача 5э. Резиновый маятник (20 баллов)

Исследуйте пружинный маятник, в котором вместо пружины – резинка. Определите зависимость периода колебания резинового маятника от длины резинки $T(L)$ и проверьте её экспериментально, построив необходимый для этого график. Проведите эксперимент для двух разных масс подвешенного груза (массы грузов должны отличаться не менее чем в два раза).

Оборудование: Секундомер, резинка канцелярская (5-6 штук), пластилин, миллиметровая бумага, ножницы по требованию (одни на аудиторию).