

Задача 1.

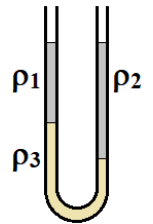
Робот-футболист идёт по горизонтальной поверхности со скоростью $V = 2$ м/с по направлению к вертикальной стенке. Правой ногой робот пинает первый мяч со скоростью $U = 5$ м/с. Через интервал времени $t_1 = 5$ с робот пинает левой ногой второй мяч с такой же скоростью U . После удара ногой мячи двигаются по параллельным прямым траекториям по направлению к стене. После упругого удара скорость каждого мяча сохраняется по величине, но меняет своё направление на противоположное. По прошествии некоторого времени мячи возвращаются к роботу, и он их ловит.

- 1) На каком расстоянии L от робота будет находиться первый мяч в момент, когда робот ударит по второму мячу?
- 2) Каким будет интервал времени t_2 между тем, как робот поймает первый мяч, и тем, как поймает второй мяч?
- 3) Каким будет интервал времени t_3 между тем, как робот поймает первый мяч, и тем, как поймает второй мяч, если он будет идти со скоростью ехать V от стены?

Получите ответ численно и в общем виде (в виде формулы)

Задача 2.

В систему из двух сообщающихся цилиндрических сосудов с жидкостью плотности ρ_3 в левый сосуд наливают жидкость плотности ρ_1 высотой h_1 . Затем в правый сосуд налили жидкость плотности ρ_2 так, что верхние уровни жидкостей ρ_1 и ρ_2 сравнялись. Определите по этим данным h_2 – высоту столба жидкости плотности ρ_2 . Жидкости не смешиваются друг с другом. Объёмом закруглённого участка можно пренебречь.

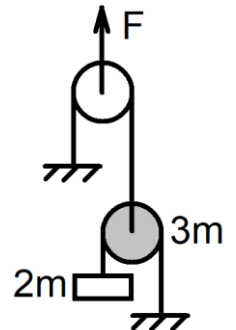


Задача 3.

Какую вертикально направленную силу F необходимо прикладывать к верхнему блоку, чтобы система из груза массой $2m$, блока массой $3m$, невесомого блока(белый), двух отрезков невесомой и нерастяжимой нитей (см. рис.) находилась в равновесии?

Пусть теперь под действием силы F верхний блок поднимается с **постоянной** скоростью V . С какими скоростями V_1 и V_2 будут при этом подниматься нижний блок и груз, соответственно?

Какую при этом суммарную мощность будут развивать силы тяжести? Будет ли эта мощность равна мощности силы F ?



Задача 4.

На оранжеерею с теплолюбивыми цветами падают снежинки. Чтобы поддерживать в оранжеерею постоянную температуру $t = 21$ °С, заботливая хозяйка расставила горящие свечи. И красиво, и тепло!

- 1) Считая, что в тепловом обмене участвуют только снежинки, свечи и оранжеерея с цветами, нарисуйте схему тепловых потоков в этой системе.
- 2) Сколько потребуется сжигать парафина в свечах в час для осуществления этого плана?

Площадь оранжеереи составляет $S = 6$ м². КПД свечек составляет $\eta = 96\%$. За 1 минуту на 1 м² падает 3218 снежинок. Температура снежинок $t_0 = 0$ °С. Масса одной снежинки $m = 0.05$ г. Удельная

теплоемкость воды $c_B = 4200 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 340 \text{ кДж/кг}$. Удельная теплота сгорания парафина $L = 42 \text{ МДж/кг}$.

Задача 5.

Как-то раз на олимпиаде школьникам предложили с помощью графитового стержня от карандаша, лабораторного источника питания, резистора сопротивлением $R_0 = 3.90 \pm 0.04 \text{ Ом}$, мультиметра DT-830с, двух проводов с зажимами «крокодил» и листа миллиметровой бумаги удельное сопротивление графита ρ .

Диаметр стержня школьник определил методом прокатывания по листу миллиметровой бумаги (по крайней мере он так написал в работе). $d = \frac{L}{\pi N} = 2.26 \pm 0.03 \text{ мм}$.

Вдохновившись успехом и глядя на предупреждение, что в работе нельзя подавать на схему напряжение больше 5 В, школьник смело соединил последовательно кусочек графитового стержня (обозначен R) длиной l с резистором сопротивлением R_0 (см. рис.) и подал на схему 5 В. Не обращая внимания на запах палёной изоляции, поочерёдно измеряя напряжение на участке графитового стержня V и на резисторе V_R , школьник заполнил таблицу экспериментальных данных. На этом его время кончилось.

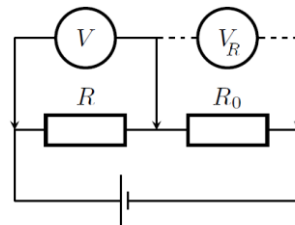


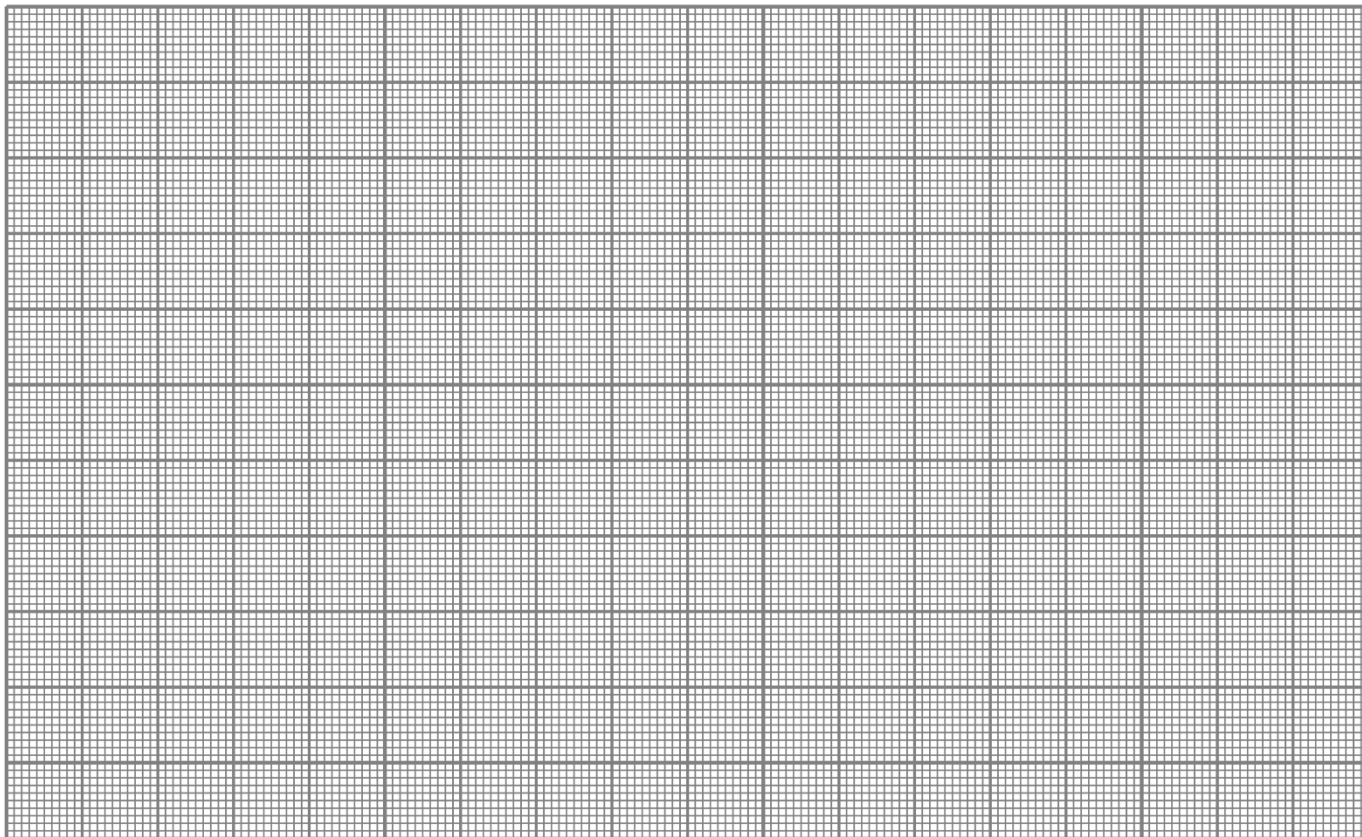
Таблица 1. Напряжение на графитовом стержне и резисторе в зависимости от длины стержня

$l, \text{ см}$	15.0	13.0	11.0	9.0	7.0	5.0	3.0	1.0
$V_R, \text{ В}$	1.22	1.38	1.55	1.79	2.10	2.47	2.49	2.45
$V, \text{ В}$	3.56	3.43	3.20	2.95	2.66	2.28	1.52	0.80

- 1) Используя экспериментальные данные на прилагаемом к условию листе миллиметровки постройте график зависимости сопротивления участка стержня графита от длины участка $R(l)$.
- 2) Используя график, определите удельное сопротивление графита ρ .
- 3) Оцените погрешность измерения ρ . Считайте, что погрешность измерений вольтметром составляет $\Delta U = 0.03 \text{ В}$
- 4) Зачем такие сложности, почему нельзя было просто измерить сопротивление стержня омметром?

Шифр участника	
----------------	--

К условию 9 класса



Лист в клетку сдайте вместе с работой