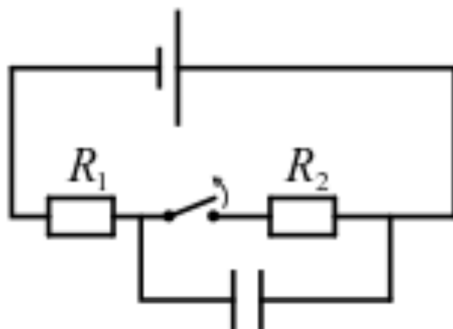


## Олимпиада «Физтех» по физике

11 класс, 2022/23 год, онлайн-этап, попытка 3

1. В цепи (см. рис.) ЭДС батарейки — 30 В  $R_1 = 20$  Ом,  $R_2 = 10$  Ом, источник идеальный, ключ замкнут. Затем ключ размыкают. Найдите отношение установившихся напряжений на конденсаторе после размыкания и до размыкания. Ответ дайте с точностью до целых.



8

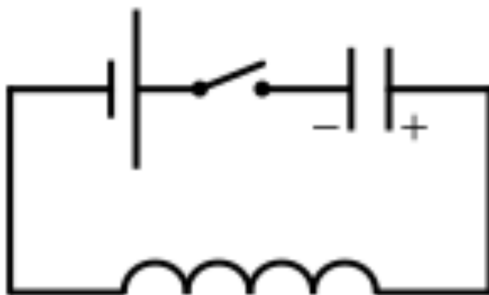
2. При нагревании идеального газа в количестве 0,1 моль от температуры 300 К до температуры 350 К объём газа увеличивался пропорционально корню квадратному из температуры (по Кельвину). Какую работу совершил газ? Ответ выразите в [Дж], с точностью до целых.

21

3. На горизонтальной поверхности лежит доска, на доске лежит брусок. Доска совершает горизонтальные колебания по закону  $x(t) = A \sin(3 [c^{-1}]t - \pi/4)$ . Найдите коэффициент трения между доской и бруском, если брусок начинает скользить по доске, когда  $A$  достигает 10 см. Ускорение свободного падения примите равным  $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>. Ответ округлите до сотых.

60'0

4. В цепи (см. рис.) ЭДС источника 6 В, конденсатор заряжен до напряжения 2 В. Источник и катушка индуктивности идеальные. Найдите максимальное напряжение (по модулю) на конденсаторе после замыкания ключа. Ответ выразите в [В] с точностью до целых.

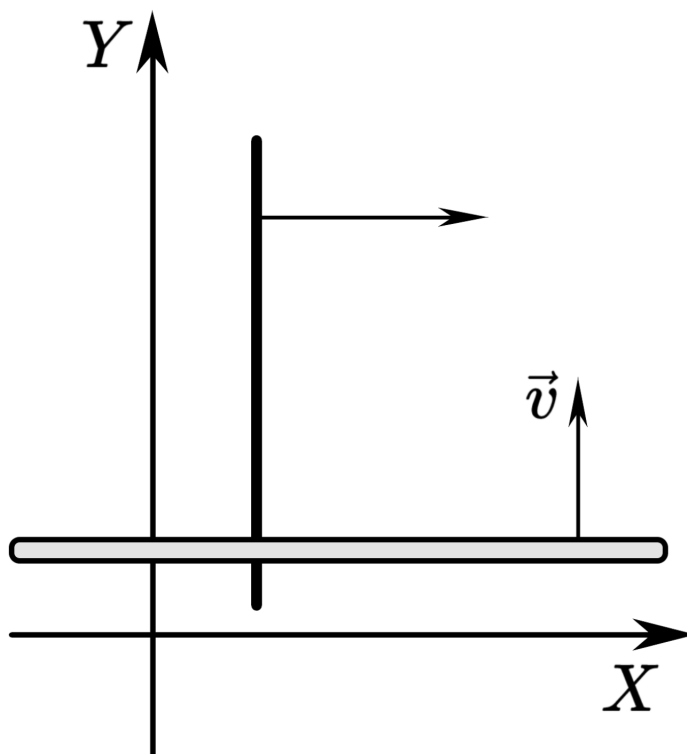


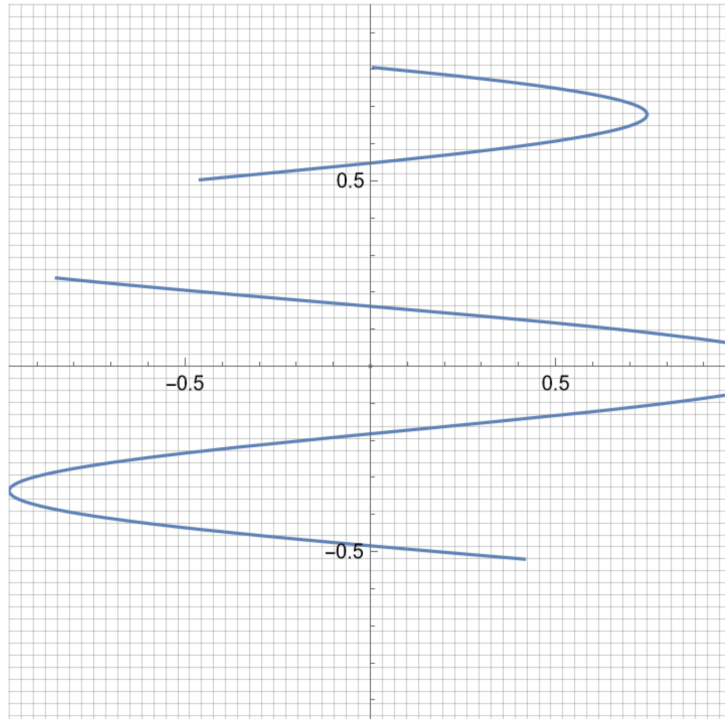
14

5. Если вы когда-нибудь видели, как МФУ производят (планшетное) сканирование, то знаете, что это осуществляется посредством прохождения считывающей каретки вдоль объекта. При этом получаемое изображение считывается как бы «построчно». Поскольку считывающая каретка движется с конечной скоростью, то при попытке отсканировать движущийся объект мы получим искажённое изображение. Несмотря на то, что результирующее изображение может разительно отличаться от вида исходного объекта, некоторые свойства объекта и его движения возможно восстановить.

Пусть считывающая каретка движется в положительном направлении оси  $y$  с постоянной скоростью  $v = 1$  дм/с. Тонкий стержень длиной  $L$  совершает поступательные гармонические колебания в горизонтальной плоскости вблизи поверхности сканирования (поступательные означает, что скорости всех точек стержня в любой момент времени направлены перпендикулярно стержню и равны между собой). Амплитуда и частота колебаний, а также ориентация стержня не заданы. Результат сканирования показан на рисунке (значения на графике приведены в дециметрах).

Найдите как можно точнее длину стержня  $L$  (в дм). Результат округлите до сотых.





1,381