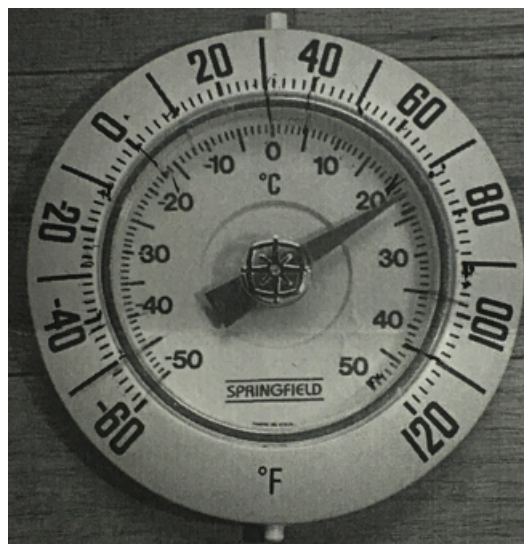


# Московская олимпиада школьников по физике

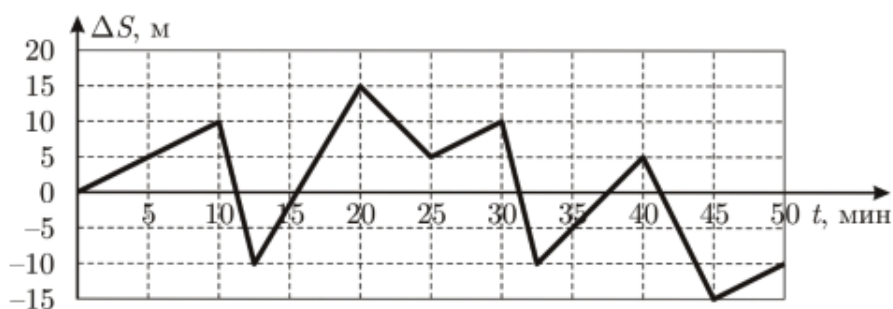
7 класс, первый тур, 2018 год

ЗАДАЧА 1. На рисунке изображён уличный термометр с двумя шкалами: Цельсия (внутри) и Фаренгейта (снаружи). Ноль по шкале Фаренгейта определялся как температура смеси воды, льда и хлорида аммония (соответствует примерно  $-17,8^{\circ}\text{C}$ ), а  $+98^{\circ}\text{F}$  соответствовало температуре тела здорового человека (измеряемой во рту). Пользуясь этим рисунком, определите, при какой температуре в градусах Фаренгейта кипит вода (при нормальном атмосферном давлении). Опишите в решении, как именно температура кипения воды определялась с использованием данного рисунка. Температуру кипения воды по шкале Цельсия ( $+100^{\circ}\text{C}$ ) считайте известной. Ответ можно дать приближённо, округлив до целого числа.



$$\approx 215^{\circ}\text{F}$$

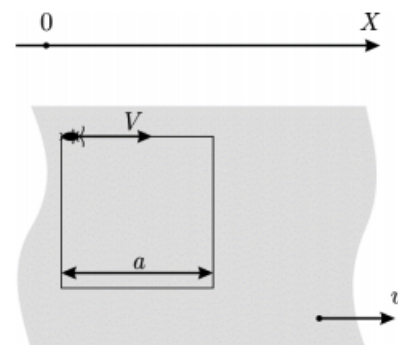
ЗАДАЧА 2. Тачки Молния Маккуин и Чико в очередной раз соревнуются на дистанции. В итоге, после напряжённой борьбы, Молния Маккуин оказался на финише через 50 минут после старта, опередив Чико. На рисунке представлен график, на котором показана разность расстояний  $\Delta S$ , которые преодолели тачки к моменту времени  $t$ .



- 1) Сколько раз за гоночный заезд обгонял Чико своего соперника?
- 2) На сколько различаются средние скорости движения тачек за 50 мин?
- 3) С какой скоростью ехал Молния Маккуин в течение первых 10 минут, если Чико в это же время ехал со скоростью  $160 \text{ км/ч}$ ?

$$(1) \text{ два; } (2) \text{ на } 0,2 \text{ м/мин; } (3) 159,94 \text{ км/ч}$$

ЗАДАЧА 3. Горизонтальная лента транспортёра движется со скоростью  $u = 1$  см/с относительно земли. Таракан может бегать по ленте со скоростью  $V$  относительно ленты по нарисованному на ленте квадрату с длиной стороны  $a = 5$  см в направлении по часовой стрелке, если смотреть на ленту сверху. В начальный момент времени таракан находится в углу квадрата, в точке с координатой 0 по оси  $OX$ , неподвижной относительно земли.



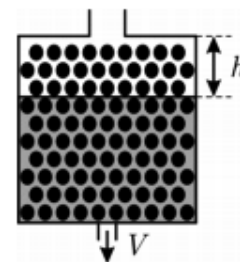
1) Если  $V = u$ , то чему будет равна средняя скорость перемещения таракана относительно оси  $OX$  к моментам времени  $t_1 = 3a/(2V)$ ,  $t_2 = 5a/(2V)$  и  $t_3 = 7a/(2V)$ ?

2) Для  $V = 2,5u$  нарисуйте траекторию таракана в системе отсчёта, неподвижной относительно земли, для первых 20 с движения.

3) При какой скорости таракана траектория представляет собой ломаную линию, не пересекающую саму себя?

$$n > \Delta \text{ или } \text{см. конец листа}; \text{ (2) } \text{см. конец листа}; \text{ (3) } \text{см. конец листа}$$

ЗАДАЧА 4. Цилиндрический фильтр с поперечным сечением  $S = 100$  см<sup>2</sup> и объёмом  $V_0 = 2$  литра заполнен водой и однородно распределёнными гранулами объёмом  $\Omega = 0,8$  см<sup>3</sup> каждая. Когда снизу открыли кран и через него вытек объём воды  $V = 0,13$  литра, то уровень воды в фильтре понизился на  $h = 5$  см. Сколько гранул находится в фильтре? Расположение гранул при вытекании воды из фильтра остаётся неизменным.



$$N_{\text{гр}} = \frac{V_0 S}{(\Delta - \Omega) \Omega} = 1850$$

Ответ к задаче 3

