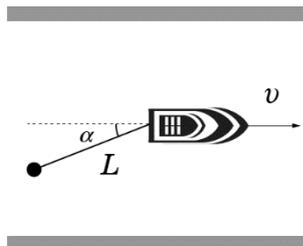
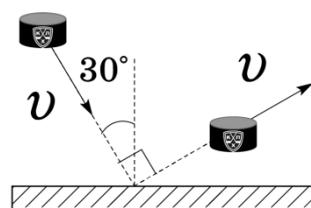


10 класс

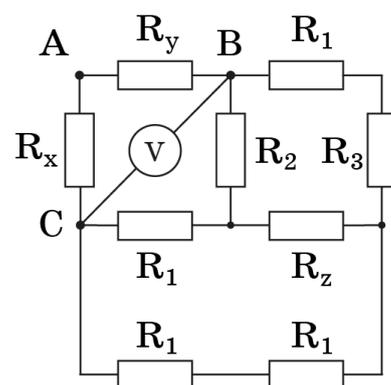
Задача 1. Воднолыжник. Катер едет посередине прямого длинного канала фиксированной ширины с постоянной скоростью v . За катером на натянутом все время тросе длиной L курсирует от одного берега канала до другого воднолыжник. В момент времени, когда расстояние между лыжником и правым берегом увеличивалось со скоростью u , а трос составлял с направлением движения катера угол α_0 , спортсмен оторвался от воды. Пренебрегая вертикальной составляющей скорости, найдите модуль скорости u_0 спортсмена в этот момент? Какова в этот же момент сила натяжения троса T , если масса спортсмена m ? На рисунке в качестве иллюстрации показан вид сверху в некоторый момент движения воднолыжника.



Задача 2. Шайбу! Шайба летит в сторону движущейся поступательно тяжёлой плиты так, что их плоскости параллельны. Вектор скорости шайбы составляет угол $\varphi = 30^\circ$ с нормалью к поверхности плиты. Происходит столкновение. Векторы скорости шайбы до и после столкновения одинаковы по модулю и перпендикулярны друг другу (см. рисунок). Кроме того, они лежат в одной плоскости с вектором скорости плиты. Определите минимальное и максимальное значения коэффициента трения μ , при которых возможно такое столкновение.



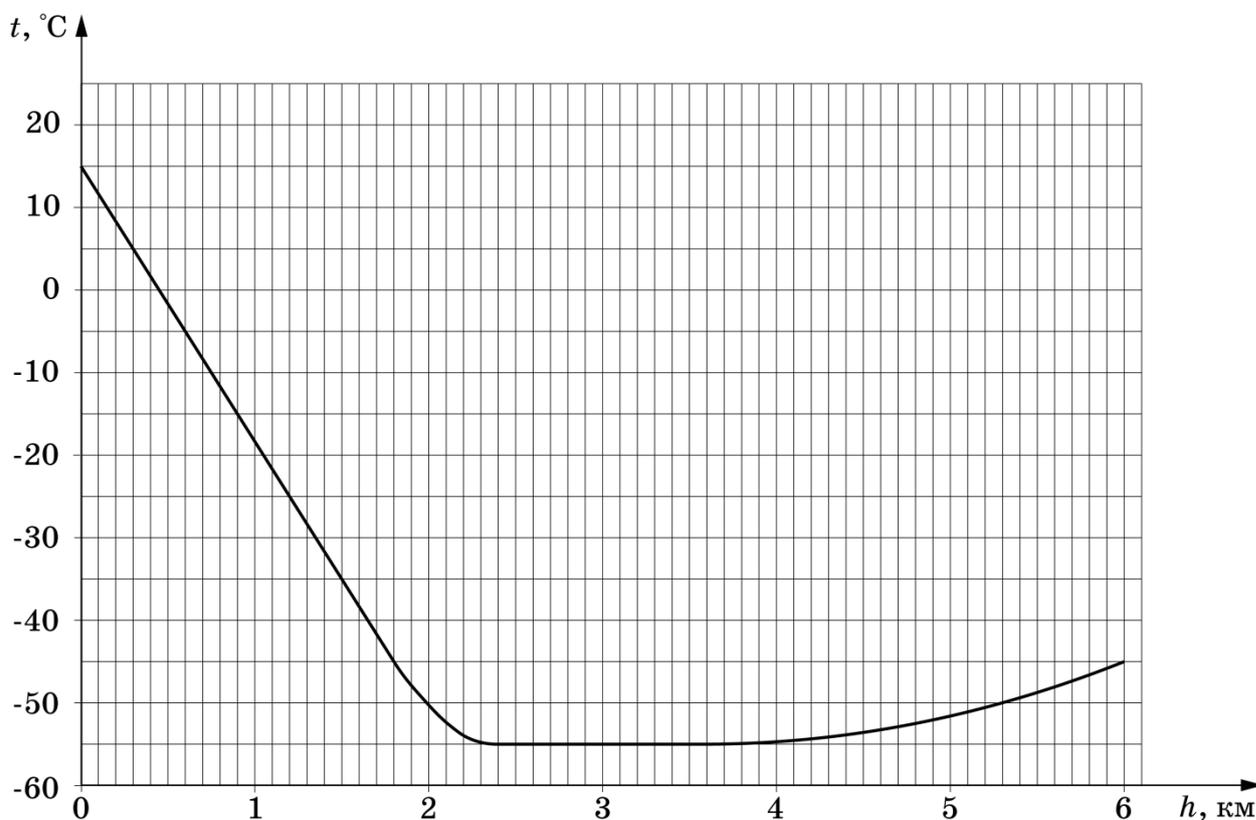
Задача 3. Девять резисторов. Электрическая цепь состоит из 9 резисторов и идеального вольтметра (см. рисунок). Сопротивление трех резисторов R_x , R_y и R_z неизвестны, сопротивления остальных: $R_1 = 1$ кОм, $R_2 = 2$ кОм, $R_3 = 3$ кОм. При подключении источника с постоянным напряжением $U_0 = 10$ В к точкам А и В вольтметр показывает $U_1 = 4$ В, при подключении того же источника к точкам А и С показания вольтметра $U_2 = 5$ В.



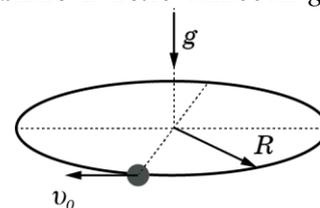
Определите:

- 1) значения сопротивлений R_x , R_y и R_z ;
- 2) значения силы тока через источник при подключении его к точкам А и В (I_{AB}) и к точкам А и С (I_{AC}).

Задача 4. На планете R19. В далеком космосе астроnavты исследовали атмосферу планеты R19. Оказалось, что она очень похожа на атмосферу Земли: состоит из идеального газа с молярной массой $\mu = 28$ г/моль и имеет схожую зависимость температуры от высоты (см. рис.). И даже ускорение свободного падения у поверхности R19 равно $g = 9,9$ м/с². Однако, атмосферное давление на уровне моря отличается от земного и равно $p_0 = 500$ кПа. Определите по этим данным, пренебрегая изменением g с высотой, давление p_1 и плотность ρ_1 на высоте $h_1 = 1,0$ км. Универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К).



Задача 5. Бусинка на кольце. На тонкое проволочное кольцо радиусом R свободно надета бусинка массой m . Кольцо неподвижно и расположено горизонтально в поле тяжести g . Коэффициент трения скольжения между бусинкой и кольцом равен μ . В начальный момент времени бусинка движется со скоростью v_0 .



- 1) Найдите модуль силы трения, действующей на бусинку, в начальный момент времени.
- 2) Найдите модуль полного ускорения бусинки в этот же момент.
- 3) Запишите выражение, позволяющее с погрешностью не более 2% найти путь бусинки за время, в течение которого ее скорость уменьшилась на 1%.