

Всероссийская олимпиада школьников по физике
муниципальный этап 2023 – 2024 учебный год
10 класс

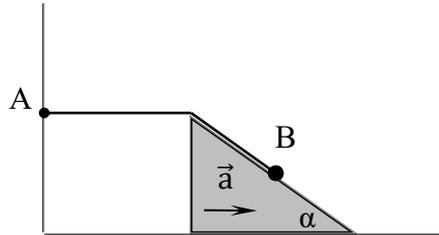
1. В лабораторном сосуде находится смесь воды со льдом массой $m = 10$ кг. Сосуд занесли в тёплое помещение и сразу начали измерять температуру смеси. Результаты измерений занесли в таблицу.

время τ , мин	темп. t , °C	время τ , мин	темп. t , °C	время τ , мин	темп. t , °C	время τ , мин	темп. t , °C	время τ , мин	темп. t , °C	время τ , мин	темп. t , °C
1	0	11	0	21	0	31	0	41	0	51	0,2
2	0	12	0	22	0	32	0	42	0	52	0,4
3	0	13	0	23	0	33	0	43	0	53	0,6
4	0	14	0	24	0	34	0	44	0	54	0,8
5	0	15	0	25	0	35	0	45	0	55	1,0
6	0	16	0	26	0	36	0	46	0	56	1,2
7	0	17	0	27	0	37	0	47	0	57	1,4
8	0	18	0	28	0	38	0	48	0	58	1,6
9	0	19	0	29	0	39	0	49	0	59	1,8
10	0	20	0	30	0	40	0	50	0	60	2,0

Рассчитайте, по результатам измерений, массу льда $m_{\text{л}}$ в сосуде, когда его только внесли в помещение. Теплоёмкостью сосуда пренебречь. Условия проведения измерений в процессе всего эксперимента не изменялись. Удельная теплоёмкость воды $4,2$ кДж/кг °C. Удельная теплота плавления льда 340 кДж/кг.

Выполните описание хода решения задачи.

2. На неподвижном клине, образующем угол α с горизонтом, лежит нерастяжимая невесомая нить. Один конец нити прикреплен к стене в точке А. В точке В к нити прикреплен небольшой грузик. В некоторый момент времени клин начинает двигаться по горизонтальной поверхности вправо с постоянным ускорением a . Определите ускорение $a_{\text{гр}}$ грузика, пока он находится на клине. Как направлен вектор ускорения? Начертите поясняющий чертёж.



3. Двигатель мощностью $N = 4$ кВт приводит в действие гидравлический пресс. С помощью пресса равномерно поднимают груз массой 50 тонн. Малый поршень пресса за время $1,5$ минуты совершил $n = 200$ ходов. Ход малого поршня $h = 20$ см. Отношение площадей поршней гидравлического пресса составляет $1 \div 100$. Определите, чему равен КПД двигателя, приводящего в действие гидравлический пресс? Ускорение свободного падения считать равным $9,8$ м/с².

4. Для изменения пределов измерения вольтметра к нему последовательно подключают сопротивление, которое называют добавочным. Подключение добавочного сопротивления изменяет цену деления шкалы прибора. Часть напряжения падает на добавочном сопротивлении. При подключении некоторого добавочного сопротивления R_1 предел измерения напряжения увеличился в n раз. При подключении сопротивления R_2 предел измерения напряжения увеличился в m раз. Определите, во сколько раз изменится предел измерения прибора если включить последовательно с вольтметром эти два сопротивления, соединённые параллельно?

5. К шару массой $M = 10$ кг и диаметром $D = 0,3$ м (объём такого шара $V = 0,0141$ м³) прикреплен одним концом железная цепь, другой конец цепи свободен. Длина цепи равна $l = 3$ м, масса $m = 9$ кг. Шар с цепью находится в бассейне, заполненном чистой водой, глубина которого $H = 3$ м. Определите глубину, на которой будет плавать шар? Плотность железа больше плотности воды в $7,85$ раза. Выполните пояснения хода решения задачи.