

УТВЕРЖДАЮ
Начальник главного управления
по образованию
Могилёвского облисполкома



А.Б.Заблоцкий
« 7 » октября 2024 г.

ЗАДАНИЯ

для проведения первого этапа республиканской олимпиады
по учебному предмету «Физика»

Дата проведения: 11 октября 2024 г.

Время выполнения заданий: 10.00 – 13.00.

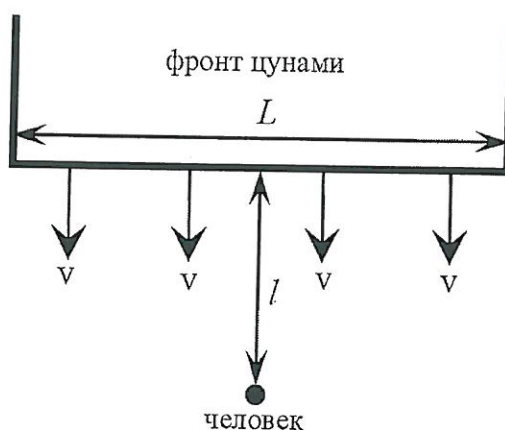
XI класс

Задача 1. Цунами

Человек, находящийся на суше, замечает цунами, которое приближается к нему со скоростью $v = 25$ км/ч и имеет ширину $L = 100$ м. Человек находится прямо напротив середины фронта цунами на расстоянии $l = 50$ м от него. Чтобы спастись, он начинает

бежать с некоторой постоянной скоростью в неизменном направлении.

1. С какой минимальной скоростью u_{\min} должен бежать человек, чтобы не попасть под цунами?
2. Под каким углом к фронту цунами должен двигаться человек, если он движется со скоростью u_{\min} ?

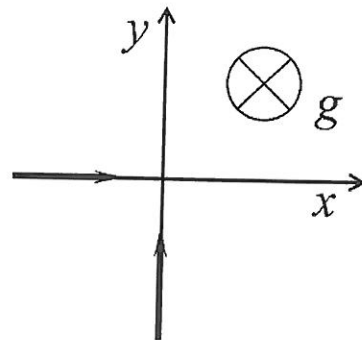


Задача 2. Неугомонные конденсаторы

Конденсатор емкостью 50 мкФ заряжен до напряжения 100 В. К нему подключается конденсатор с емкостью 3 мкФ, в результате чего последний заряжается. Затем, отключив этот конденсатор, заряжают таким же образом второй конденсатор с той же емкостью (3 мкФ), третий и т. д. – всего 10 штук. После этого все заряженные конденсаторы по 3 мкФ соединяют последовательно и выводы батареи замыкают на сопротивление 100 Ом. Какой ток пойдет через сопротивление в начальный момент времени? Сколько энергии выделится на сопротивлении за время, пока ток уменьшится в $1,5$ раза?

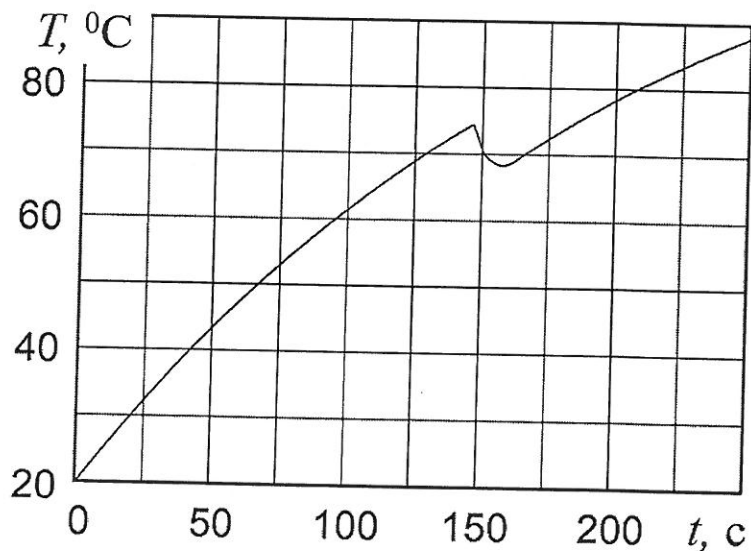
Задача 3. Электростатическая пушка

Электростатическая пушка «выстреливает» наночастицы с удельным зарядом $\beta = +5 \cdot 10^{-5}$ Кл/кг со скоростью $v = 3500$ м/с. Выстрелы производились горизонтально в вакуумированном пространстве, в котором было создано магнитное поле, линии индукции которого также горизонтальны. Оказалось, что существуют два взаимно перпендикулярных направления, в которых наночастицы двигаются после выстрела прямолинейно. Связав с этими направлениями систему координат, найдите направление и величину индукции магнитного поля. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/с².



Задача 4. Тепловой зигзаг

В электрическом чайнике нагревается вода. В определенный момент времени в чайник был положен кусочек льда с температурой $T_0 = 0$ °С. На рисунке показана зависимость температуры воды от времени. Какова масса льда, если мощность нагрева чайника $P = 1$ кВт. Удельная теплота плавления льда $L = 335$ кДж/кг, удельная теплоемкость воды $c = 4,2$ кДж/(кг·К). Температура в помещении $T_1 = 20$ °С.



Задача 5. Устойчивая стратификация

В стакане с жидкостью A плавает пробка. Пробка имеет высоту $H = 10$ см, из них $h_1 = 6$ см погружено в жидкость. В стакан доливают жидкость B , которая не смешивается с A . После этого вся пробка оказывается погруженной в обе жидкости, при этом уже только $h_2 = 4$ см оказывается в A . Найдите период малых колебаний пробки на границе жидкостей. Ускорение свободного падения $g = 9,8$ м/с².

