

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике.
2025-26 учебный год. 9 класс.
Максимальный балл – 50. Время выполнения: 230 минут.

Задача №1

При подготовке к соревнованиям по велоспорту, Анатолий практиковал чередование быстрой и медленной езды на велосипеде на различных дистанциях. На рис. представлен график зависимости скорости велосипедиста Анатолия v от пройденного им пути s в один из дней тренировок.

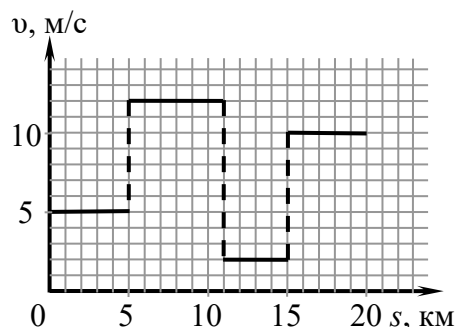
Используя построенный график, определите:

Вопрос №1: время движения велосипедиста Анатолия на всем пути;

Вопрос №2: максимальное значение средней путевой скорости;

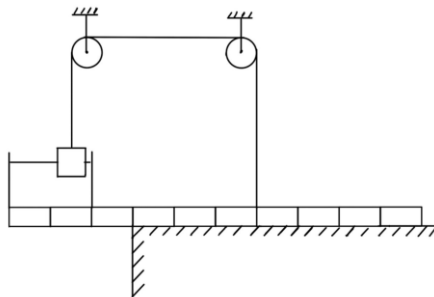
Вопрос №3: минимальное значение средней путевой скорости.

Средняя путевая скорость – отношение всего пройденного пути ко всему времени движения (включая остановки).



Задача №2

На горизонтальном столе лежит однородная балка массой $M = 10$ кг, на ее краю стоит сосуд с водой, масса сосуда $M_c = 0,5$ кг, масса воды в сосуде $M_0 = 2$ кг. Через систему блоков подвешен груз неизвестной массы так, что при натянутой нити он погружен в воду на половину своего объёма и не касается дна. Объём груза $V = 1,5$ л. Вода из сосуда не вытекает. Ускорение свободного падения $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$, плотность воды $\rho_{\text{воды}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.



Вопрос №1:

Найдите зависимость силы давления воды на дно сосуда в зависимости от массы неизвестного груза.

Вопрос №2:

В каком диапазоне может лежать масса груза, чтобы система находилась в равновесии?

Задача №3

Для приготовления антисептика готовят водно-спиртовые растворы, для которых требуется точное соблюдение концентрации. Известно, что растворение спирта в воде происходит с выделением тепла.

В первом опыте смешали 94% (по массе) раствор спирта массой 1,02 кг, взятый при температуре $t_1 = 26^\circ\text{C}$ с водой, при температуре 26°C , получив 75% раствор спирта при температуре 34°C .

Во втором опыте вместо воды в 94%-ый спирт массой 1,02 кг решили добавить лед при температуре -1°C в таком количестве, чтобы опять получить 75% раствор спирта.

Теплоемкость раствора можно считать равной сумме теплоемкостей, входящих в него воды и спирта. Удельные теплоемкости составляющих: $C_{\text{сп}} = 2400 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$, $C_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$,

$C_{л} = 2100 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 334 \text{ кДж/кг}$. Потерями тепла пренебречь.

Вопрос №1: Сколько тепла выделилось при растворении спирта в первом опыте?

Вопрос №2: В каком агрегатном состоянии будет система при установлении теплового равновесия во втором опыте?

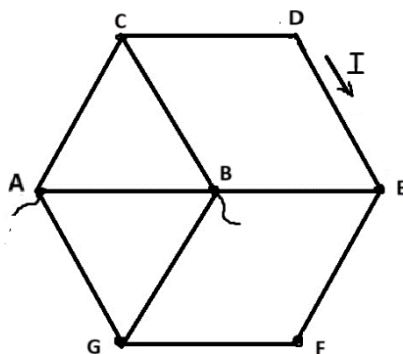
Вопрос №3: Найти конечную температуру раствора во втором опыте.

Задача №4

Проволочная сетка представляет собой фигуру, изображенную на рисунке. Сопротивление каждого проводника в сетке от узла до узла одинаково и равно $R = 3,8 \text{ Ом}$. Сетка подключена к внешней цепи в точках А и В. Известно, что на участке DE сила тока $I_{DE} = I = 1 \text{ А}$.

Вопрос №1: Определите силу тока на участке АВ (по ребру АВ) I_{AB} .

Вопрос №2: Определите общее сопротивление цепи R_0 между точками А и В.



Задача №5

Оборудование: лист бумаги с напечатанными трапецией и линейкой, кусок нити, большая гайка, маленькая гайка, ножницы (выдаются по требованию).

ВАЖНО!!! Можно использовать только указанное в задаче оборудование. Своей линейкой и другим оборудование пользоваться нельзя.

В этой задаче вам предстоит сравнить массы различных тел с помощью неоднородного рычага. Первое, что вам потребуется – изготовить его. Для этого аккуратно вырежьте трапецию, напечатанную на отдельном листе и линейку. Затем сверите получившуюся трапецию несколько раз вдоль тонких, параллельных линий, как «гармошку». Чтобы получившаяся «гармошка» не расползалась перетяните ее в нескольких местах небольшими кусочками нити. У вас должна получиться своеобразная бумажная палочка, в которой все изначально параллельны друг другу тонкие линии остались параллельными.

ВАЖНО!!! Во всех последующих опытах вам разрешается использовать рычаг только так, чтобы его центр (точка, расположенная посередине от его концов) был осью вращения.

Вопрос 1. Определите отношение масс выданных вам гаек.

Этот лист является частью условия задачи №5 для 9 классов. Он печатается на лист формата А4 и выдается участникам.

