

Всероссийская олимпиада школьников  
по ФИЗИКЕМуниципальный этап, 2024  
7 класс

## ВАРИАНТ 1

Время выполнения работы — 180 мин  
Максимальное количество баллов — 40

## Инструкция по выполнению работы

Внимательно прочитайте и решите задачи. При решении можно пользоваться непрограммируемым калькулятором. Все записи в бланке ответов выполняйте ручкой, работу оформляйте разборчивым почерком. Решения задач записывайте подробно. Не забудьте переписать решение с черновика в бланк ответов. Черновики не проверяются!

**Желаем успеха!**

## ЗАДАНИЯ

**Задача 7.1. Книжный червь.**

Червячок Геннадий прогрыз насквозь стоящий на полке четырёхтомный физический справочник (расположение книг изображено на рис. 7.1). Общая толщина страниц каждого тома этого справочника равна 4 см, а толщина каждой обложки — 3 мм. Известно, что Геннадий прогрызает путь от первой страницы первого тома до последней страницы второго тома за 12 мин, а путь от последней страницы третьего тома до первой страницы четвёртого — за 20 мин.

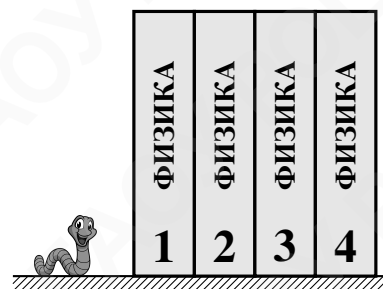


Рис. 7.1.

1. С какой скоростью  $v$  (в мм/мин) червячок грызёт обложку справочника?
2. С какой скоростью  $u$  (в мм/мин) Геннадий грызёт его страницы?
3. Найдите среднюю скорость  $v_{\text{ср}}$  прогрызания червячком всего пути сквозь тома справочника.

Считать, что червячок всё время движется по прямой перпендикулярно страницам, нигде не останавливается и не разворачивается. Скорости  $u$  и  $v$  прогрызания страниц и обложек постоянны и не зависят от номера тома.

**Задача 7.2. Дорога туда и обратно.**

Как-то раз экспериментатор Иннокентий Иванов поехал на своём автомобиле из Аистово в Ведёркино. Первую четверть своего пути он ехал со скоростью 60 км/ч, половину оставшегося пути — со скоростью 45 км/ч, а последний участок — со скоростью 66 км/ч. Обратный же путь из Ведёркино в Аистово у него занял на 25% больше времени, причём первую треть всего времени движения в обратную сторону Иннокентий ехал со скоростью 15 м/с. Какова была средняя скорость автомобиля на оставшейся части пути из Ведёркино в Аистово? Путь туда и обратно был одинаковым.

**Задача 7.3. Средняя скорость шляпы.**

Экспериментатор Иннокентий Иванов, гуляя по набережной реки, уронил в воду свою любимую шляпу, которая, подхваченная течением, поплыла от него прочь. Решив во что бы то ни стало вернуть свой головной убор, Иннокентий нашёл лодку, сел в неё и догнал шляпу ниже по течению. После чего, быстро подобрав её, он немедленно развернулся и приплыл в то же самое место, где взял лодку. Скорость течения реки и скорость движения лодки относительно воды всюду постоянны и равны  $u = 2$  м/с и  $v = 6$  м/с соответственно, а средняя скорость шляпы (относительно берега) на всём её пути по реке туда-обратно  $v_{\text{ср}} = 2,5$  м/с.

1. На каком расстоянии от места потери шляпы учёный нашёл лодку, если между моментом, когда он её уронил, и отплытием на лодке прошло  $t_0 = 5$  мин?
2. Выше или ниже по течению (относительно места потери) Иннокентий нашёл лодку? Шириной реки можно пренебречь.

#### Задача 7.4. Чернила на графике.

Мальчики Паша и Миша экспериментировали в школьной лаборатории. Они взяли пустой сосуд, имеющий вертикальные стенки и плоское дно, поставили на дно цилиндр и начали тонкой струйкой наливать в сосуд воду. Через некоторое время Паша вспомнил, что хотел поместить в сосуд не один, а два цилиндра, после чего он, не выключая воду, аккуратно поставил на дно сосуда второй цилиндр. Мише же было поручено снять зависимость высоты  $h$  уровня воды в сосуде от времени  $t$  и построить соответствующий график. Мальчик, в целом, справился с заданием, но в последний момент умудрился капнуть чернилами и залить часть построенного графика (см. рис. 7.2). Определите по графику:

1. высоты первого и второго цилиндров,
2. площадь дна сосуда,
3. объёмы обоих цилиндров.

Мальчики помнили, что ежеминутно в сосуд поступало 72 мл воды, оба цилиндра стояли вертикально, а второй цилиндр Паша поставил очень быстро.

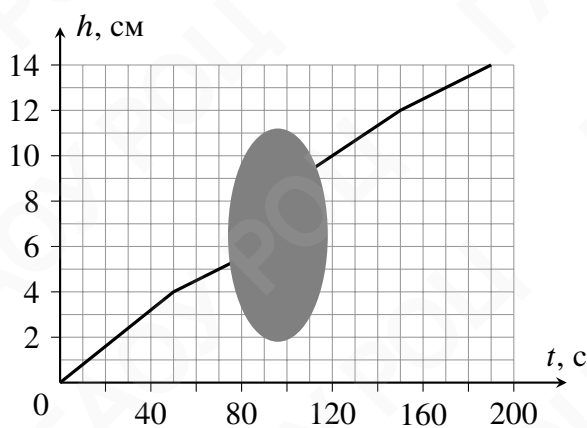


Рис. 7.2.