

А. Е. Заяц

ОЛИМПИАДНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ФИЗИКЕ

Муниципальный этап

Москва
ИЛЕКСА
2026

УДК 372.853:374.1:531+536
ББК 22.3:74.20275я721
312

Заяц А. Е.

312 Олимпиадные задачи по физике. Муниципальный этап / А. Е. Заяц. — М.: Илекса, 2026. 220 с. : ил.

ISBN 978-5-89237-753-9

Учебное пособие содержит все задачи, предлагавшиеся участникам второго (муниципального) этапа Всероссийской олимпиады по физике, проводившегося в Республике Татарстан с 2014 по 2023 год среди учащихся 7—11 классов общеобразовательной школы. Приведённые задачи могут быть успешно использованы при организации школьных физических олимпиад, для подготовки к ним, для работы в классе, а также занятий в домашних условиях для тех школьников, которые увлечены физикой и желают повысить свой уровень знаний.

Задания, включённые в книгу, написаны в увлекательном ключе и будут интересны учащимся своими занимательными формулировками. Все они снабжены не только ответами, но и решениями или ссылками на авторские видеоразборы. Пособие предназначено для учащихся, углублённо изучающих физику в средней школе, учителей физики, репетиторов и студентов педагогических вузов.

**УДК 372.853:374.1:531+536
ББК 22.3:74.20275я721**

ISBN 978-5-89237-753-9

© Заяц А. Е., 2026
© ИЛЕКСА, 2026

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

(ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ)

У вас в руках, уважаемые читатели, сборник, в котором собраны задачи, предлагавшиеся участникам муниципального этапа Всероссийской олимпиады по физике в Республике Татарстан с 2014 по 2023 год, и я, как составитель, надеюсь, что вы будете использовать его правильно.

Чтобы достичь наилучших результатов при использовании этого сборника, следуйте, пожалуйста, настоящей инструкции. В противном случае составитель не несёт никакой ответственности.

1. Подготовьте рабочее место: освободите его от посторонних предметов, достаньте лист бумаги или тетрадь, ручку, карандаш и калькулятор.
2. Откройте сборник и выберите задачу. Если какую-то задачу вам задали на дом, выберите её.
3. Медленно и вдумчиво прочтите условие задачи. Если к задаче прилагается рисунок, найдите его и изучите.
4. Попробуйте решить задачу.

При этом помните, что:


- *Наличие рисунка не освобождает от необходимости читать условие.* (Из условия задачи регионального этапа 2007 года)
- *Редкий школьник дочитает до середины условия...* (В подражание Н. В. Гоголю)
Не торопитесь переходить к решению задачи. Сначала дочитайте текст условия до конца.
- *Если задача не решается, прочитайте, наконец, условие!* (Из личного опыта)
- *Если при решении задачи по физике не была использована ни одна физическая формула, то задача решена неверно.* (Оттуда же)

Перед вами задача по физике, а не по математике или логике, поэтому применение физических законов обязательно.

- *Бди!* (К. Прутков)

Каждое слово, написанное в условии, может быть важным, даже маленький предлог или союз. Так что будьте внимательны.

5. Если вы всё равно не смогли решить задачу, подавите в себе желание читать решение или смотреть видеоразбор. Попробуйте сначала почитать учебник, повторить формулы или проконсультироваться с опытным человеком. В любом случае не забывайте, что приведённые здесь решения являются краткими и могут быть сложны для понимания.

6. Даже когда вы прочли решение какой-то задачи, а для задачи, помеченной символом , посмотрели видеоразбор и «всё поняли», не поленитесь через пару дней вернуться к ней и решить её, никуда не подглядывая.

Надеюсь, что это пособие окажется действительно полезным и поможет читателю, если он учится в школе, разобратся с «премудростями» олимпиадных задач и не бояться их, а учителям качественнее подготовить своих учеников.

Желаю вам успехов!

Заяц А. Е., 2026

7 КЛАСС

2014

1. **Петя едет в гости.** Семиклассник Петя поехал в гости к бабушке и дедушке, живущим в деревне Ведёркино. Прибыв на железнодорожную станцию Аистово, Петя пошёл в Ведёркино пешком. Одновременно из Ведёркино в магазин на станции пошёл его дедушка. На рис. 1 представлены графики зависимости пройденного Петей (отмечен буквой П) и его дедушкой (отмечен буквой Д) пути от времени. На каком расстоянии от Аистово они встретятся? Расстояние между Аистово и Ведёркино равно 4 км.

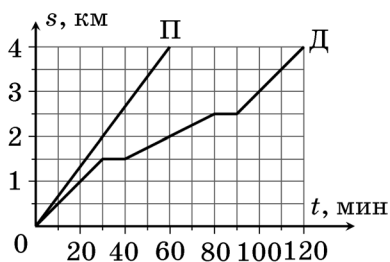


Рис. 1

2. **Новый велосипед.** Кот Леопольд купил себе новый велосипед и поехал на нём кататься. Пятовую часть своего пути он проехал со скоростью 5 м/с, первую половину оставшегося пути — со скоростью 16 км/ч, последний участок — со скоростью 400 м/мин. Найдите среднюю скорость движения кота Леопольда на всём пути.
3. **Калибр пули¹.** Калибром охотничьих ружей называется целое число, равное количеству пуль, которые можно отлить из одного фунта свинца (1 фунт = 453,6 г). При этом пули должны быть сферические, одинаковые по массе и диаметру, который равен внутреннему диаметру ствола. Наиболее известными калибрами охотничьих ружей являются 12-й и 16-й. Определите диаметры пуль для этих калибров. Плотность свинца $\rho = 11,3 \text{ г/см}^3$.

¹ Задачи на массу и плотность могут появляться на муниципальном этапе в 7 классе, если олимпиада проходит в начале декабря.

4. **Объём грузика.** На рис. 2 приведены два изображения мерного сосуда с вертикальными стенками при погружении в него цилиндрического грузика. Чему равен объём грузика? Количество жидкости в обоих случаях одно и то же. Все числовые значения на рисунках даны в миллилитрах.

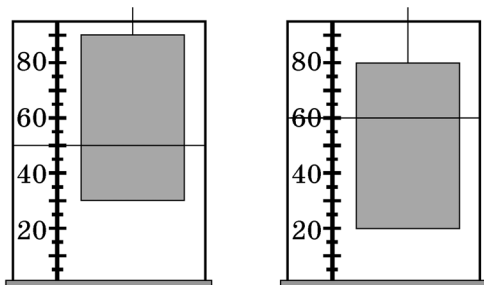


Рис. 2

2015

5. **Грузовики на трассе.** По загородной трассе едет колонна из семи одинаковых грузовиков. Автомобиль «Лада Калина», двигающийся во встречном направлении, проезжает мимо колонны за 6 с, в то время как такой же автомобиль, едущий с той же скоростью в попутном направлении, обгоняет колонну за 24 с. С какой скоростью двигается колонна? Длина грузовика равна 8 м, длина «Калины» — 4 м, дистанция между грузовиками — 30 м.
6. **Винни-Пух и часы.** Медвежонок Винни-Пух и Кролик договорились встретиться под Большим Дубом в 12 часов дня. Пунктуальный Кролик вышел из дома в 11:20 и пришёл к Дубу ровно в полдень. Винни-Пух же, выйдя из дома (по своим часам) в 10:30, решил, что можно не торопиться и неспешно направился к месту встречи. К своему удивлению, он нашёл там Кролика, заявившего, что медвежонок опоздал на 15 минут. Насколько часы Винни-Пуха отстают от часов Кролика? Известно, что Большой Дуб находится ровно посередине между домами Пуха и Кролика, а средняя скорость ходьбы Винни-Пуха была вдвое меньше средней скорости Кролика.

7. **График скорости.** Разбирая свой архив, учёный Иннокентий Иванов обнаружил график зависимости скорости некоторого тела от пройденного им пути (рис. 3). Числовые значения, написанные на графике, сохранились лишь частично. Помогите Иннокентию Иванову и определите среднюю скорость тела на всём пути.

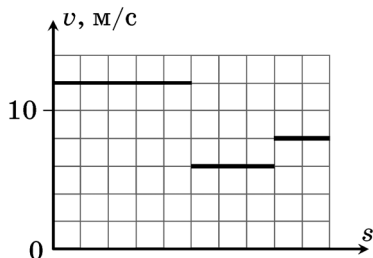


Рис. 3

8. **Объём куба.** Большой деревянный куб распилили на тысячу одинаковых маленьких кубиков. Используя рис. 4, на котором изображён ряд из таких маленьких кубиков и линейка с сантиметровыми делениями, определите объём исходного большого куба.

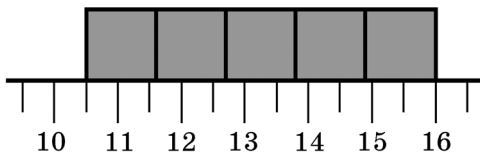


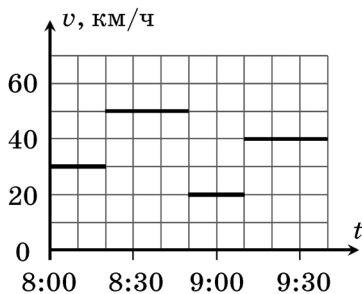
Рис. 4

2016

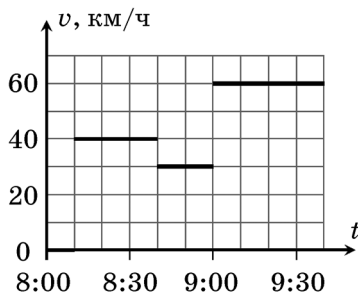
9. **Встреча друзей.** Малыш и Карлсон договорились встретиться после обеда. В 13:00 Карлсон со скоростью $2v$ вылетел из дома. Навстречу ему из школы в 13:10 вышел Малыш со скоростью v . Пролетев треть пути от дома до школы, Карлсон вспомнил, что не доел варенье, и вернулся домой. Потратив на перекус 20 минут, сытый и довольный, он продолжил свой путь. Определите скорость Малыша и расстояние от дома до места встречи друзей, если расстояние от дома до школы равно 3,6 км, а встре-

ча друзей произошла в 14:10. Скорость полёта Карлсона не менялась.

- 10. Средняя скорость.** Кот Леопольд в воскресенье утром поехал отдыхать на дачу. Мыши, следившие за каждым его шагом, заметили, что треть всего времени автомобиль Леопольда ехал со скоростью 15 м/с, затем четверть **оставшегося пути** — со скоростью 1000 м/мин, а остаток дороги — со скоростью 45 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля кота Леопольда на всём пути.
- 11. Физики всех миров, объединяйтесь!** На межпланетном слёте физиков учёный с планеты Орбитар измерил кубик и сообщил, что длина стороны кубика в стандартных единицах его планеты равна 5 трямзикам, а масса кубика — 12,5 амма. Его коллега с планеты Дагон измерил тот же кубик и сказал, что длина стороны кубика — 2 грима, а масса — 16 илов. Пользуясь этими данными, определите, как пересчитывать плотность, определённую на планете Орбитар, в единицы, принятые на планете Дагон.
- 12. Встречные поезда.** В 8 часов утра со станции Арбузово в направлении станции Тыквино вышел поезд. Через некоторое время со станции Тыквино навстречу ему вышел другой поезд. Графики зависимости скорости обоих поездов от времени приведены на рис. 5.
- Во сколько эти поезда встретятся?
 - На каком расстоянии от Арбузово это произойдёт? Расстояние между станциями равно 52 км.



Из Арбузово



Из Тыквино

Рис. 5

- 13. Карлсон летит к бабушке.** Как-то летом Карлсон полетел навестить свою бабушку. Первую половину своего пути он пролетел со скоростью 30 км/ч. Затем Карлсон устал и сел перекусить. Хорошенько подкрепившись, он полетел дальше и преодолел остаток пути со скоростью 750 м/мин. Какую долю от времени своего путешествия Карлсон перекусывал, если его средняя скорость на всём пути составила 7,5 м/с?
- 14. О длине поезда.** Пассажирский поезд, движущийся с постоянной скоростью v , проезжает туннель длины L за то же самое время, что этот же поезд проезжает мимо движущегося навстречу ему со скоростью $3v$ товарного состава, имеющего длину $6L$. Чему равна длина пассажирского поезда?
- 15. Кубики в мерном сосуде.** В мерный сосуд с водой помещают два кубика, большой и маленький. Если большой кубик находится внизу, то маленький кубик, располагаясь на нём, погружается в воду наполовину (см. рис. 6а). Если же большой кубик находится сверху, то он оказывается погружённым в воду на треть своего объёма (см. рис. 6б). Определите с помощью этих рисунков объёмы обоих кубиков. Стенки мерного сосуда вертикальны, количество воды в нём в обоих случаях одно и то же.

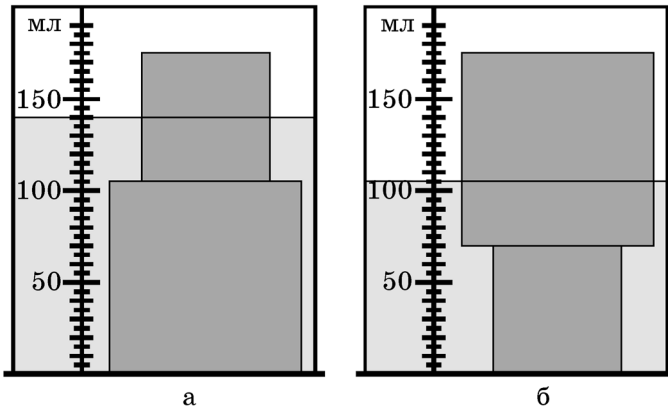


Рис. 6

16. Гонки! Смешарики Крош и Бараш решили устроить велосипедные гонки. Для этого они нашли в лесу длинную тропинку, обозначили на ней место старта и финиша, а Лосяша попросили стать судьёй. Получив команду на старт, Бараш поехал к финишу с постоянной скоростью 21 км/ч. Крош же вначале решил дать фору Барашу и первую треть пути двигался со скоростью 18 км/ч, затем увеличил свою скорость до 27 км/ч, но в конце пути устал, снизил её до 20 км/ч и, как результат, проиграл Барашу.

1. Найдите длину гоночной дистанции, если, по данным Лосяша, Крош догнал Бараша через 21 мин после старта.

2. Через какое время после старта Бараш догнал Кроша, если на финише Бараш опередил соперника на 6 с?

Считать, что Крош и Бараш стартовали одновременно, двигались всё время в одном направлении, и никто из них с тропинки не съезжал.

2018

17. Улитка & бамбук. Британские учёные-биологи вывели новый быстрорастущий сорт бамбука. Согласно их исследованиям, стебли этого растения растут из земли вверх с постоянной скоростью 5 см/ч в светлое время суток (с 4:00 утра до 8:00 вечера) и совсем не растут ночью (с 8:00 вечера до 4:00 утра). Однажды неутомимая улитка Дуглас решил забраться повыше и начал ползти вверх по стеблю бамбука со скоростью 15 см/ч относительно стебля. Забравшись на высоту 2 м над землёй, Дуглас сразу развернулся и пополз вниз с той же скоростью относительно стебля. В какой день и час Дуглас спустится обратно на землю, если он начал своё путешествие в понедельник в 4 утра?

18. Вода и кубики. В цилиндрическом сосуде лежат три кубика (см. рис. 7). Высота кубика №1 равна 4 см, кубика №2 — 10 см, а кубика №3 — 6 см. В сосуд начинают медленно наливать воду. Через 20 секунд после начала эксперимента уровень воды достиг верхней грани кубика №1, ещё через 35 секунд — верхней грани кубика №2.

1. Какова площадь дна сосуда?

2. Сколько времени должно пройти от начала эксперимента, чтобы вода достигла верхней грани кубика №3? Объём воды, поступающей в сосуд в единицу времени, в течение всего эксперимента не меняется.

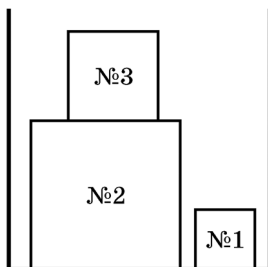


Рис. 7

19. Тайна древних сокровищ. Во время раскопок учёные-археологи обнаружили два старинных амулета одинаковой квадратной формы и размера (см. рис. 8). Оба амулета состоят из трёх частей, сделанных из разных материалов. Границы между этими частями тоже имеют форму квадрата. В первом амулете (рис. 8а) центральная часть имеет плотность $\rho_1 = 19,3 \text{ г/см}^3$, средняя — плотность $\rho_2 = 4 \text{ г/см}^3$, а плотность внешней части равна ρ_3 . У второго амулета материалы центральной и внешней частей поменяны местами (рис. 8б). Найдите плотность ρ_3 , если масса второго амулета в 2,5 раза больше массы первого. Все размеры указаны на рис. 8а. Толщина обоих амулетов постоянна.

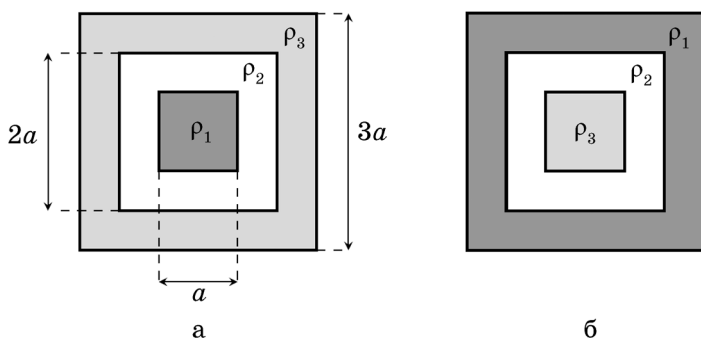


Рис. 8

20. Треть и треть. Экспериментатор Иннокентий Иванов поехал на своём автомобиле на дачу. Первую часть пути он двигался со скоростью $v_1 = 15$ м/с, на втором участке — со скоростью $v_2 = 600$ м/мин, а на третьем, последнем участке, — со скоростью $v_3 = 60$ км/ч. По подсчётам Иннокентия, на первый участок он затратил треть **всего времени** своего движения, а длина второго участка была равна трети **всего пути**. Чему оказалась равна средняя скорость автомобиля на всём пути?

2019

21. Площадь бассейна. Экспериментатор Иннокентий Иванов сделал у себя на даче маленький бассейн глубиной 1,2 м с вертикальными стенками и прямоугольным дном. Для заполнения этого бассейна водой используются два одинаковых насоса. Решив поэкспериментировать, Иннокентий поставил на дно пустого бассейна куб со стороной 40 см и включил один насос. Дождавшись, пока вода поднимется на 60 см, учёный включил ещё и второй насос и заполнил бассейн до краёв. Затем он слил воду, заменил куб на другой, с вдвое большей длиной стороны, и повторил свой эксперимент. Оказалось, что во втором случае вода заполнила бассейн в 1,3 раза быстрее, чем в первом. Какова площадь дна этого бассейна?

22. Шарик в банке. Масса баночки с одинаковыми стальными шариками равна 250 г. Масса той же баночки (без шариков), заполненной водой, составляет 66 г. Масса баночки с шариками, полностью залитыми водой — 270 г.

1. Каковы масса и ёмкость пустой баночки?

2. Сколько шариков было в баночке, если масса одного шарика равна 9 г?

Вода во втором и третьем случаях наливается до краёв, а количество шариков (там, где они есть) всегда одинаково. Плотность стали равна $7,8$ г/см³, плотность воды — 1 г/см³.

23. Бегуны. Братья Паша и Дима любят бегать по кольцевой беговой дорожке. Скорость старшего брата Димы в 1,5 раза больше скорости Паши, поэтому Дима пробегает

один круг на 20 с быстрее младшего брата. Через какое время после старта очередного забега Дима обгонит Пашу ровно на 2 круга? Мальчики стартуют из одной точки и бегут в одном направлении.

24. Утренний моцион. Крош и Ёжик с утра пораньше решили прогуляться по лесной тропинке, а заодно испытать свои новые трекер-браслеты. Стартовав одновременно, Смешарики пошли каждый в своём темпе в одном направлении. Однако через 4 км они снова встретились, и Ёжик выключил свой браслет. Пройдя вместе ещё 1 км, они остановились, и Крош тоже выключил свой прибор. К удивлению Смешариков, оказалось, что браслет Кроша строил график зависимости пройденного пути от времени, а браслет Ёжика — зависимость скорости от времени (рис. 9). Более того, масштаб по шкале времени у обоих графиков полностью отсутствовал.

1. Помогите Смешарикам и определите, чему равна цена деления (значение, соответствующее одной клетке) по шкале времени, если она у обоих приборов одинаковая.
 2. Какое максимальное расстояние между Крошем и Ёжиком было во время прогулки?
- Оба Смешарика стартовали из одной точки и включили свои браслеты одновременно со стартом.

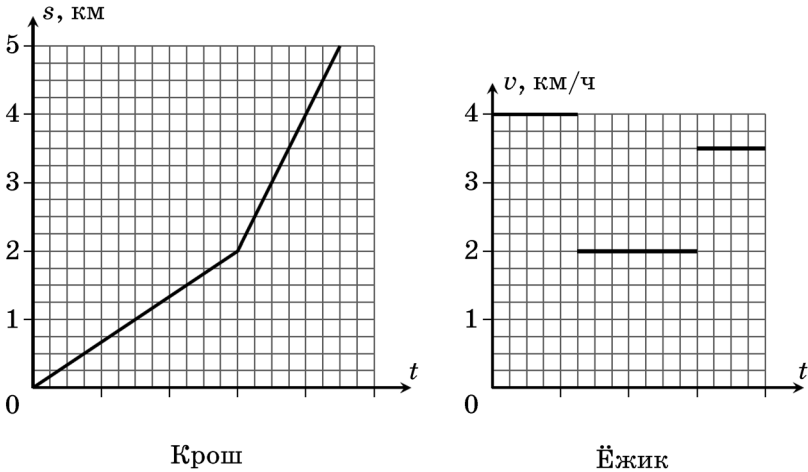


Рис. 9

25. На пробежке. Экспериментатор Иннокентий Иванов вышел с утра на пробежку. Не спеша пробегая по дорожке в парке, он встретил движущуюся навстречу колонну из 10 бегунов. Учёный заметил, что спортсмены пробегают мимо него с интервалом в 2 с. Через некоторое время эта же самая колонна, где-то развернувшись, стала обгонять Иннокентия. В этот раз все спортсмены пробежали мимо учёного в течение 42 с.

1. Каково было расстояние между соседними бегунами в колонне?

2. С какой скоростью бегал Иннокентий по парку, если считать, что она не менялась?

Пообщавшись со спортсменами, учёный выяснил, что скорость их бега всегда равна 18 км/ч, а расстояние между ними в колонне всегда постоянно.

26. Бабушкин подарок. Однажды бабушка прислала Карлсону три банки варенья — две больших (одинаковых между собой) и одну маленькую (вдвое меньшего объёма). Пригласив в гости Малыша, Карлсон решил съесть подарок, дав гостю маленькую банку, а себе оставив обе большие. Варенье из своей банки Малыш первую треть времени ел со скоростью 4 ложки в минуту, оставшееся время — со скоростью 2,5 ложки в минуту. С какой скоростью Карлсон поглощал содержимое второй большой банки, если первую банку он съел со скоростью 10 ложек в минуту, а начали и закончили друзья в одно и то же время? Количество варенья в каждой ложке у обоих друзей считать одинаковым.

27. Угощение для брата. Пока семиклассника Паши не было дома, его младшая сестра Ариша решила сделать брату сюрприз и слепила из пластилина два пирожных, совершенно **одинаковых по размеру**, но с разными «начинками». В одно из них она положила два стальных, а в другое — три стеклянных шарика. Узнав об этом, Паша взвесил оба пирожных и выяснил, что их массы равны 30 г и 47 г.

1. Чему равна плотность пластилина, который использовала Ариша?

2. Каков объём одного пирожного?

Паша помнил, что размеры всех шариков одинаковы, а масса стального шарика равна 13 г. Плотность стали равна 7800 кг/м^3 , плотность стекла — 2400 кг/м^3 .

- 28. Дальномер.** На выходных учёный Лосяш решил поэкспериментировать. Для этого он взял сосуд с вертикальными стенками, налил туда воду и поместил на некотором расстоянии от её поверхности вертикальный цилиндр. На поверхности цилиндра Лосяш закрепил электронный дальномер, который определяет расстояние h до поверхности воды (схема установки изображена на рис. 10а). Учёный стал медленно и с постоянной скоростью опускать цилиндр до тех пор, пока тот не упёрся в дно сосуда. Снимая показания дальномера, Лосяш получил график зависимости h от времени (рис. 10б). Определите **по графику**:
1. высоту слоя воды H и расстояние l от её поверхности до верхнего края сосуда в начале эксперимента;
 2. отношение площади дна сосуда к площади сечения поршня.

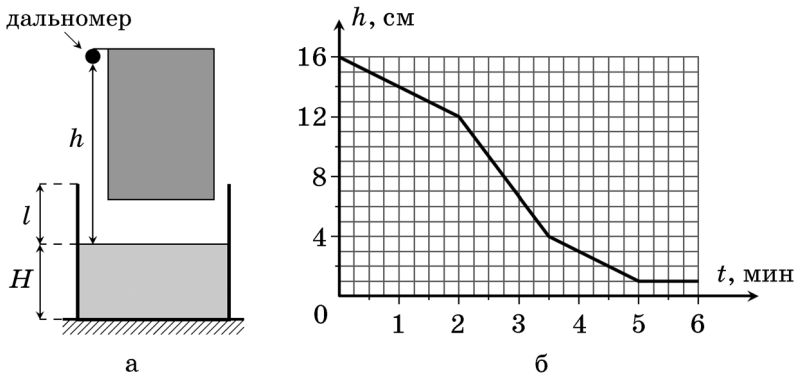


Рис. 10

2021

- 29. Фиксискорость.** ДимДимыч и фиксик Нолик решили устроить дружеское соревнование по бегу. Чтобы уравнять шансы, ДимДимыч поставил фиксика на расстоянии 2 м от финиша, а сам стартовал на 90 м дальше. Нолик

бежал изо всех сил, со скоростью 10 фиксиметров в секунду, но ДимДимыч всё равно финишировал на 1 секунду раньше. Через неделю упорных тренировок Нолика друзья повторили забег, но теперь ДимДимыч стартовал на 8 м ближе к фиксику, чем в первый раз. Несмотря на это, Нолик, развив скорость в 12 фиксиметров в секунду, обогнал друга на 1 секунду. Определите, сколько фиксиметров содержится в одном человеческом метре. Дистанция, пробегаемая Ноликом, и скорость ДимДимыча каждый раз была одна и та же. Скорость участников во время бега считать постоянной.



30. Вода и кубики (2). В цилиндрическом сосуде друг на друге лежат три кубика (см. рис. 11). Ребро среднего кубика в два раза длиннее ребра верхнего, а ребро нижнего больше ребра верхнего кубика в три раза. В сосуд начинают медленно наливать воду. До верхней грани большого кубика вода поднимается со скоростью $v_1 = 18$ мм/мин. От нижней до верхней грани среднего кубика она поднимается со скоростью $v_2 = 8$ мм/мин.

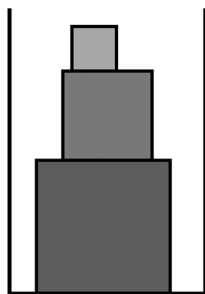


Рис. 11


1. С какой скоростью v_3 вода будет подниматься от нижней до верхней грани маленького кубика?
 2. Какова средняя скорость v_{cp} поднятия уровня воды от дна сосуда до верхней грани маленького кубика?
- Объём воды, поступающей в сосуд в единицу времени, в течение всего эксперимента не меняется.



31. Туристы. Лосяш и Копатыч как-то отправились в поход с одной ночёвкой на поляне в лесу. Друзья вышли в 9 часов утра, после чего дотошный Лосяш стал каждые 6 часов заносить в свой дневник данные о пройденном расстоянии (см. таблицу). Переночевав и съев запасы, Лосяш и Копатыч отправились налегке в обратный путь по той же самой дороге и вернулись домой в 14 ч 50 мин.

время	9:00	15:00	21:00	3:00	9:00
s, км	0	15	30	33	45

1. С какой скоростью Лосяш и Копатыч возвращались домой?
 2. Сколько времени друзья были на поляне?
- Считать, что скорости путешественников по дороге туда и по дороге обратно были постоянными, а находясь на поляне, они не перемещались.

 **32. Встречи на дороге.** Два автомобиля выехали из одной точки по одной и той же дороге в одном направлении, но в разное время. Графики зависимости пройденного каждым автомобилем пути от времени движения представлены на рис. 12.

1. Насколько позже стартовал автомобиль №2, если машины встретились на дороге через 1,5 ч после старта первого автомобиля?
2. Через сколько минут после первой встречи автомобили встретятся на дороге снова?
3. На каком расстоянии от места старта это произойдёт?

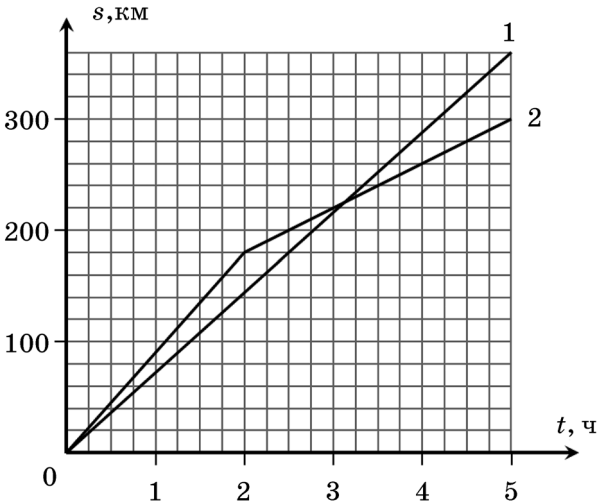



Рис. 12

2022

 **33. Маша идёт в гости.** Первую часть своего пути до домика Медведя девочка Маша шла пешком. Оставшийся путь ей

помогли преодолеть волки на своей машине «Скорой помощи», чья скорость была в 5 раз больше, чем скорость девочки. Зная, что на первую часть пути девочка потратила $\frac{3}{4}$ всего времени своего путешествия, а средняя скорость на всём пути до домика Медведя составила 5 м/с, определите:

1. скорость, с которой шла Маша,
2. какую часть всего пути до домика Медведя девочка шла пешком.




34. За двумя зайцами. Вернувшись с рыбалки домой, Медведь обнаружил в огороде двух зайцев, бесцеремонно собирающих урожай моркови и капусты. Увидев Медведя, зайцы одновременно бросились бежать в противоположные стороны. Первый с ведром моркови побежал со скоростью 6 м/с, а второй с мешком капусты — со скоростью 4 м/с. Подумав немного, за кем бежать, Медведь бросился вдогонку за зайцем с морковью, через 2 мин догнал его, отобрал овощи и отчитал воришку в течение 40 с, затем побежал догонять второго.

1. Через какое время **после этого** он догонит второго зайца?
2. Сколько времени Медведь обдумывал, за кем ему побежать в первую очередь?

Скорость Медведя во время погони всегда равна 7 м/с. Считать, что все персонажи начали бежать из одной точки и движутся вдоль одной прямой.



35. Обычное дело. Мальчик Паша поехал с родителями на дачу. Сначала дорога была свободной, и скорость движения автомобиля составила 72 км/ч. Но затем автомобиль попал в пробку и двигался со скоростью 240 м/мин втрое дольше по времени, чем занял первый участок. Оставшийся отрезок пути до дачи был посвободнее, и автомобиль смог разогнаться до скорости 15 м/с. Определите, какую часть всего пути от дома до дачи автомобиль был в пробке, если время, затраченное на поездку, оказалось в 2 раза больше, чем в случае, когда автомобиль проехал бы весь путь с первоначальной скоростью.

 **36. У колодца.** На дне пустого аквариума находится «колодец» — открытый сверху сосуд, стенки которого сложены из четырёх одинаковых толстых прямоугольных пластин (на рис. 13а изображён вид сверху). Пластины склеены между собой и с дном аквариума так, что вода сквозь швы внутрь «колодца» не протекает. В аквариум (снаружи от «колодца») со скоростью 45 мл/с начинают наливать воду. Используя график зависимости высоты уровня воды вблизи стенок аквариума от времени, приведённый на рис. 13б, определите:

1. площадь дна аквариума S ,
2. высоту «колодца» H и длину стороны его основания L ,
3. толщину стенок «колодца» a .

Стенки аквариума и стенки «колодца» вертикальны.

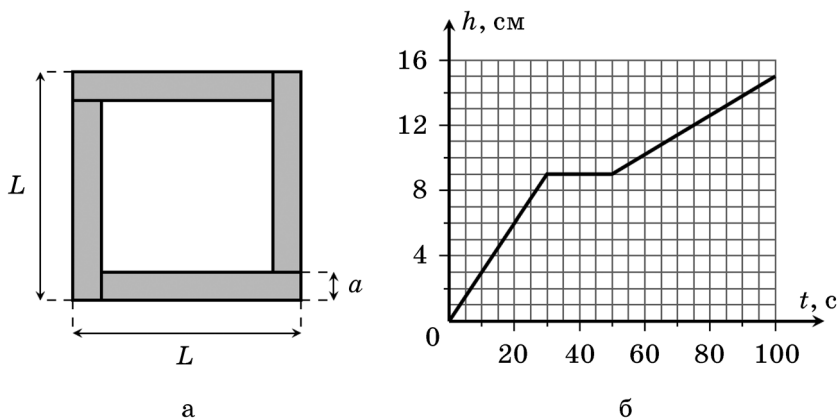



Рис. 13

2023

 **37. Соревнования в джунглях.** В джунглях вместо «человеческих» единиц измерения длины животные пользуются тремя другими: «попугаями», «мартышками» и «удавами». Как-то раз Попугай, Мартышка и Удав решили устроить соревнование по бегу. Когда Мартышка, пробежав дистанцию за 3,6 минуты, оглянулась, оказалось, что Попугай отстал от неё на 4,2 «удава». Когда же, наконец, и Попугай прибежал к финишу, выяснилось, что Удаву

осталось ползти ещё $\frac{5}{14}$ длины дистанции. Известно, что скорость Попугая на дистанции была 140 «попугаев» в минуту, скорость Мартышки — 25 «мартышек» в минуту, скорость Удава — 3 «удава» в минуту, а все животные стартовали одновременно.

1. Определите, сколько «попугаев» в 1 «мартышке» и в 1 «удава».
2. Найдите длину дистанции и выразите её в «попугаях».



38. Смешарики на прогулке. В один прекрасный день Бараш вышел из дома и, напевая по дороге песенку, не спеша пошёл к домику Кроша. Одновременно с этим сам Крош тоже вышел из своего домика и пошёл навстречу. Однако, если Бараш шёл всегда с одной и той же скоростью 0,8 м/с, скорость Кроша всё время менялась (см. рис. 14). Дойдя до домика Бараша, Крош развернулся, тут же пошёл обратно и через час после начала прогулки вернулся к себе.

1. Каково расстояние между домиками Кроша и Бараша?
2. На каком расстоянии от домика Бараша Смешарики встретятся первый раз?
3. На каком расстоянии от домика Бараша они встретятся второй раз?

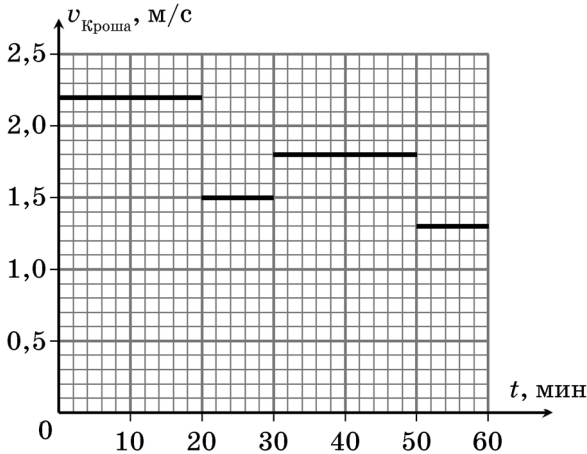




Рис. 14

 **39. На дачу и обратно.** Мальчик Паша поехал с родителями на дачу. Дорога туда была свободной, и средняя скорость движения автомобиля составила 75 км/ч. На следующий день, по дороге обратно, автомобиль сразу попал в пробку и ехал со скоростью 15 км/ч втрое дольше по времени, чем заняла накануне вся дорога от дома до дачи. Оставшийся отрезок пути до дома был посвободнее, и автомобиль смог разогнаться до скорости 40 км/ч. Определите среднюю скорость автомобиля на обратном пути от дачи до дома.

 **40. И так, и так одна пятая.** На дно мерного сосуда положили два кубика, большой и маленький, после чего в этот сосуд стали медленно, с постоянной скоростью наливать воду. Ровно через минуту воду отключили, и оказалось, что маленький кубик полностью находится в воде, а большой высовывается из неё на одну пятую своего объёма (рис. 15а). Когда же большой кубик поставили на маленький сверху (рис. 15б), большой оказался погружён в воду на всё ту же одну пятую часть своего объёма.

1. Пользуясь рисунками, определите отношение длин рёбер большого и маленького кубика.
 2. Найдите объём каждого кубика в см³.
 3. Определите, с какой скоростью (в мл/с) наливали в мерный сосуд воду.
- Стенки мерного сосуда вертикальны, а в процессе переноса кубиков вода из сосуда не выливается.

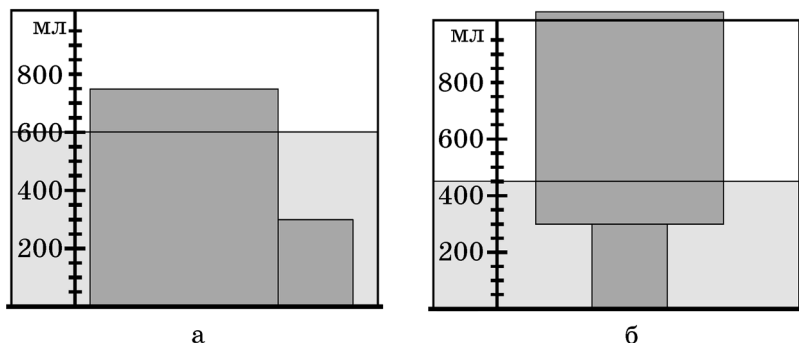


Рис. 15

СОДЕРЖАНИЕ

Инструкция по применению (вместо Предисловия).....	3
7 класс	5
2014.....	5
2015.....	6
2016.....	7
2017.....	9
2018.....	10
2019.....	12
2020.....	14
2021.....	15
2022.....	17
2023.....	19
8 класс	22
2014.....	22
2015.....	24
2016.....	25
2017.....	27
2018.....	29
2019.....	30
2020.....	32
2021.....	35
2022.....	36
2023.....	38
9 класс	41
2014.....	41
2015.....	42
2016.....	44
2017.....	46
2018.....	48
2019.....	51
2020.....	53
2021.....	56
2022.....	58
2023.....	60

10 класс.....	63
2014.....	63
2015.....	64
2016.....	66
2017.....	68
2018.....	70
2019.....	73
2020.....	76
2021.....	78
2022.....	81
2023.....	84
11 класс.....	87
2014.....	87
2015.....	89
2016.....	91
2017.....	94
2018.....	97
2019.....	99
2020.....	102
2021.....	104
2022.....	107
2023.....	110
Ответы и решения	113