

А. Е. Заяц

**ОЛИМПИАДНЫЕ ЗАДАЧИ
ПО ФИЗИКЕ**

Школьный этап

7–11 классы

Москва
ИЛЕКСА
2025

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

Заяц А. Е.

312 Олимпиадные задачи по физике. Школьный этап. 7–11 классы / А. Е. Заяц. — М.: Илекса, 2025. 75 с. : ил.

ISBN 978-5-89237-752-2

Учебное пособие содержит все задачи, предлагавшиеся участникам Первого (школьного) этапа Всероссийской олимпиады по физике, проводившегося в Республике Татарстан с 2015 по 2020 год среди учащихся 7–11 классов общеобразовательной школы, а также избранные задачи 2011–2014 годов. Приведенные 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, включенные в книгу, написаны в увлекательном ключе и будут интересны учащимся своими занимательными формулировками. Некоторые из них снабжены не только ответами, но и решениями или ссылками на авторские видеоразборы. Пособие предназначено для учащихся, углубленно 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 978-5-89237-752-2

© Заяц А. Е., 2025
© ИЛЕКСА, 2025

ПРЕДИСЛОВИЕ

Что же такое олимпиада школьников, и для чего она нужна? Обычно считается, что олимпиада выявляет талантливых, одарённых в определённой области знания учащихся. Эту мысль, как своеобразное заклинание, повторяют на заседаниях в «высоких кабинетах», в различных приказах и методических работах на данную тему.

Однако, выражу своё скромное мнение, это не так. Олимпиада школьников — это прежде всего соревнование, «битва умов» талантливых, одарённых детей. Выявлять наличие таланта и одарённости нужно заранее, до её начала. Ведь никому не придёт в голову выяснять степень одарённости спортсмена во время матча или на дистанции. Так и в случае с олимпиадой. Ученик должен быть к ней подготовлен, если угодно, натренирован, а дальше «битва умов» покажет, кто из них на данный момент готов лучше, быстрее справляется с волнением, более внимателен, начитан, и кто, в конечном счёте, победит.

Такая тренировка начинается с изучения соответствующего предмета в школе, на уроках, и с выполнения школьных домашних заданий. И здесь же, на этом этапе, выявляется учителем наличие у ученика способностей к данному предмету. В дальнейшем способности можно и, наверное, нужно пытаться развивать: давать таким ученикам более сложные задачи (со «звёздочкой»), обсуждать их решение, возможно, организовывать дополнительные занятия. Только в этом случае школьник сможет в полной мере реализовать свою одарённость.

Первое соревнование, с которым, как правило, сталкиваются ученики в своей «карьере» олимпиадника — это школьный этап Всероссийской олимпиады. Далее будут муниципальный, региональный и, быть может, финальный этапы, различные перечневые (вузовские) олимпиады, турниры, но школьный этап всегда будет самым массовым соревнованием среди предметных олимпиад.

Раннее задания школьного этапа готовили учителя той же самой школы, в которой и учился сам ученик. Но гораздо интереснее, когда комплект заданий присылается откуда-то

извне. В этом случае у учителя есть возможность оценить не только степень обученности, натренированности своих подопечных, но и их способность не растеряться при столкновении с «чужими» заданиями, с необычными для себя формулировками и применить свои знания с максимальной эффективностью. Так, например, с 2011 года во всех школах Казани, а с 2014 по 2020 год и во всей Республике Татарстан школьный этап проходил по единым заданиям, разработанным соответствующими предметными комиссиями региона. В 2021 году Татарстан, как и многие другие субъекты Российской Федерации, сделал следующий шаг и перешёл к централизованному проведению школьного этапа по шести предметам, включая физику, с применением информационно-коммуникационных технологий на базе платформы siriusolymp.ru.

Чтобы помочь ученикам и их педагогам лучше подготовиться к этому испытанию, нужны, помимо учебников и конспектов, разнообразные сборники заданий «прошлых лет». Они, как раз, и призваны познакомить ученика с особенностями олимпиадных заданий, проверить его навыки в «боевых условиях».

В настоящем учебно-методическом пособии собраны все задачи, предлагавшиеся участникам школьного этапа Всероссийской олимпиады по физике в Республике Татарстан с 2015 по 2020 год, и, в качестве дополнения, избранные задачи 2011—2014 годов.

Сразу хочу предупредить читателя, что это пособие практически не содержит решений! Лишь для нескольких задач, помеченных символом , приведены краткие «текстовые» решения, а для помеченных символом  — ссылки на мои видеоразборы. В остальных случаях читатель найдёт только ответы и, возможно, подсказки к решению. Почему же? Во-первых, школьный этап — это, как уже говорилось, первое соревнование, к которому готовится ученик. Наличие решений даёт доступ к абсолютно порочным методам самоподготовки, например, к методу «я прочёл решение и всё понял». Во-вторых, для действительно подготовленных школьников и учителей решение этих задач не должно вызывать сложности, им достаточно просто проверить свой ответ.

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

Желаю вам успехов!

ЗАДАЧИ 2015—2020 ГОДОВ

7 КЛАСС

2015

- 1. Были времена...** В 1900 году за один рубль давали 17,4 долей чистого золота. В то же самое время одна тройская унция золота стоила 20,67 доллара США. Исходя из этих сведений, определите стоимость одного доллара США в рублях в 1900 году.
Примечание: 1 тройская унция соответствует 31,1 г, 1000 долей равны 44,4 г.
- 2. На электричке.** Расстояние $L = 62$ км от станции Казань-2 до Арска электричка преодолевает за время $T = 1$ ч 20 мин, совершая N промежуточных остановок. На пути следования между любыми двумя соседними платформами (от момента начала движения до остановки) электричка движется со скоростью $v = 60$ км/ч. Продолжительность одной остановки $t = 1$ мин. Сколько остановок делает электричка?
- 3. Толщина страницы.** Определите толщину одной страницы учебника физики, выданного мальчику Мише в школьной библиотеке, если толщина всей книги равна 1,3 см, толщина каждой обложки — 2 мм, а в выходных данных учебника указано

Васечкин, П. М.

Физика. 7 кл. : учеб. для общеобразоват. учреждений / П. М. Васечкин. — М.: Знание, 2015. — 180 с.

- 4. Скоростное такси.** В художественном фильме «Такси 3» есть момент, когда главный герой на своём автомобиле обгоняет французский сверхскоростной поезд сети TGV. С какой скоростью в этом случае двигался автомобиль, если длина поезда составляет 200 м, а время обгона равно 10 с? Считайте, что поезд TGV двигался со скоростью 270 км/ч.

5. **Научная командировка.** Учёный Иннокентий Иванов получил приглашение выступить на конференции в Томске. Он вылетел из Москвы в 9:10 и приземлился в Томске в 17:45. Через несколько дней учёный отправился домой. Он вылетел из Томска в 7:25 и приземлился в Москве в 8:00. Как долго самолёт летел из одного города в другой? Время полёта туда и обратно одинаково. Моменты взлёта и посадки самолёта указаны по местному времени.
6. **Я случайно!** Учёный Иннокентий Иванов, находясь в экспедиции, сделал фотографию ранее неизвестного науке животного. Разбирая материалы экспедиции, лаборант учёного случайно пролил на фотографию кофе (рис. 1). В результате часть фотографии оказалась испорченной. Определите длину изображённого на фотографии животного.



Рис. 1

7. **Площадь поляны.** В рассказе Г. Остера персонажи пользуются четырьмя единицами измерения длины: удавами, попугаями, мартышками и слонятами. Известно, что в 1 удаве 38 попугаев, или 5 мартышек, или 2 слонёнка. Как-то раз Мартышка, Слонёнок и Попугай решили определить размеры прямоугольной поляны посреди джунглей. Длина одной стороны прямоугольника оказалась равна 150 попугаям, а другой — 8 мартышкам плюс 1 слонёнок. Определите площадь этой поляны в м^2 , если 1 удав (в «человеческих» единицах) равен 3,8 м.
8. **Король едет в гости.** Король со свитой движется из своего королевского замка в замок королевы со скоростью 5 км/ч. Каждый час он высылает к королеве гонцов, которые движутся со скоростью 25 км/ч. С какими интервалами прибывают гонцы в замок королевы?

9. **Зелёный чай.** Учёный Иннокентий Иванов, будучи в командировке на острове Тайвань, купил в местном магазине 10 лян зелёного чая за 600 тайваньских долларов. Вернувшись домой в Россию, учёный обнаружил здесь точно такой же чай по цене 304 рубля за пачку массой 40 г. Во сколько раз 1 грамм этого чая, купленного в российском магазине, дороже купленного на Тайване? Известно, что 16 лян составляют 1 цзинь, а один цзинь равен 600 г. В момент покупки 1 тайваньский доллар стоил 1 руб. 90 коп.
10. **Будни дорожной службы.** На уборке снега работают две снегоочистительные машины. Первая из них может убрать 1 км дороги за 1 час 10 мин, а вторая — за 50 мин. Однажды они должны были очистить от снега участок дороги длиной 5,5 км. Начав уборку одновременно, обе машины проработали вместе 1 ч 45 мин, после чего первая машина сломалась. Сколько нужно времени, чтобы вторая машина в одиночку закончила работу?
11. **Определяем радиус проволоки.** Чтобы определить радиус алюминиевой проволоки, ученик намотал проволоку на линейку так, как показано на рис. 2. Чему оказался равен радиус по результатам этих измерений?

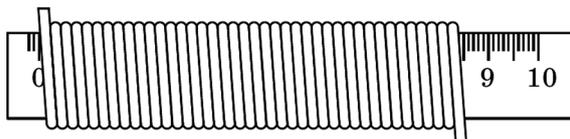


Рис. 2

12. **Наперегонки.** Антон и Василий, находясь в торговом центре, увидели два эскалатора, один из которых стоял, а другой работал. Ребята поспорили, кто из них первым пробежит туда и обратно по ступенькам эскалатора. Кто из них победит, если Антон побежал по неработающему эскалатору, а Василий — по движущемуся? Насколько велика будет разница во времени между ними? Каждый эскалатор имеет длину 18 м. Скорость движения эскалатора равна 0,6 м/с. Скорость ребят относительно ступенек одинакова, не зависит от направления бега и составляет 3 м/с.

ОТВЕТЫ И ПОДСКАЗКИ К РЕШЕНИЮ

1. 1 доллар стоил примерно 1,95 рубля. 2. 18 остановок.

3. 0,1 мм.

Подсказка: Текст на каждой странице печатается с двух сторон.

4. 342 км/ч. 5. 4 ч 35 мин. 6. 2,875 см. 7. 119,7 м². 8. 48 мин.

9. В 2,5 раза. 10. 1 ч 35 мин. 11. 1,05 мм. 12. Победит Антон; 0,5 с.

13. У Герасима рост больше в 5,5 раз.

Подсказка: Не забудьте прибавить к 12 верхкам два обязательных аршина!

14. Длина минутной стрелки — 9 см, длина секундной — 8,4 см.

Решение: Часовая стрелка совершает один оборот за 12 часов, минутная — за 1 час, а секундная — за 1 минуту. Так как скорость конца минутной стрелки в 18 раз больше скорости конца часовой ($v_m = 18v_c$), а время одного оборота минутной стрелки в 12 раз меньше ($t_m = \frac{t_c}{12}$), то длины окружностей, описанных концами этих стрелок, различаются в

$$\frac{L_m}{L_c} = \frac{v_m t_m}{v_c t_c} = \frac{18}{12} = 1,5 \text{ раза.}$$

Согласно формуле для длины окружности, радиусы этих окружностей, то есть длины стрелок, тоже различаются в 1,5 раза. Поэтому длина минутной стрелки равна $6 \text{ см} \times 1,5 = 9 \text{ см}$.

Скорость конца секундной стрелки в 56 раз больше скорости конца минутной ($v_c = 56 v_m$), а время одного оборота секундной стрелки в

60 раз меньше ($t_c = \frac{t_m}{60}$). Длины окружностей, описанных концами этих стрелок, различаются в

$$\frac{L_m}{L_c} = \frac{v_m t_m}{v_c t_c} = \frac{60}{56} = \frac{15}{14} \text{ раза.}$$

Следовательно, радиусы этих окружностей, то есть длины стрелок, тоже различаются в $\frac{15}{14}$ раза, и длина секундной стрелки равна

$9 \text{ см} \times \frac{14}{15} = 8,4 \text{ см}$. 15. Радиус монетки — 7,75 мм, высота цифры «1» — 6,25 мм, высота буквы «П» — 1,75 мм. 16. 47,5 км/ч. 17. Минимальная продолжительность — 9,5 ч, максимальная — 12,5 ч. 18. 5 ч 40 мин. 19. 180 л.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Задачи 2015—2020 годов.....	6
7 класс	6
8 класс	12
9 класс	20
10 класс.....	29
11 класс.....	39
Избранные задачи 2011—2014 годов	48
Механика.....	48
Тепловые явления.....	50
Электричество и магнетизм.....	52
Оптика	55
Ответы и подсказки к решению.....	56
Приложение.....	73