

Авторы-составители:
Н. В. Ларионова, В. С. Ларионов



**ОЛИМПИАДНЫЙ
ФИЗИЧЕСКИЙ
МИНИМУМ ДЛЯ
СЕМИКЛАСНИКА**

Рабочая тетрадь

Наталья Ларионова

**Олимпиадный физический
минимум для семиклассника.
Рабочая тетрадь**

«Издательские решения»

Ларионова Н. В.

Олимпиадный физический минимум для семиклассника. Рабочая тетрадь / Н. В. Ларионова — «Издательские решения»,

ISBN 978-5-44-987831-1

Рабочая тетрадь предназначена для учащихся седьмых классов. В тетради представлены базовые задачи, задания повышенного уровня сложности и олимпиадные задачи по основным ключевым темам олимпиадной физики. Рабочая тетрадь может быть использована для дополнительных занятий по физике в рамках факультативных занятий, для самостоятельной подготовки к олимпиадам, а также непосредственно на уроке (частично или полностью, в зависимости от уровня подготовки учащихся).

ISBN 978-5-44-987831-1

© Ларионова Н. В.
© Издательские решения

Содержание

| | |
|-----------------------------------|----|
| От составителей | 6 |
| Обращение к юному читателю | 7 |
| Занятие №1 | 8 |
| Занятие №2 | 18 |
| Занятие №3 | 26 |
| Конец ознакомительного фрагмента. | 27 |

Олимпиадный физический минимум для семиклассника Рабочая тетрадь

Автор-составитель Наталья Валентиновна Ларионова

Автор-составитель Вадим Сергеевич Ларионов

ISBN 978-5-4498-7831-1

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

От составителей

Рабочая тетрадь «Олимпиадный физический минимум для семиклассника» предназначена для учащихся 7-х классов средней школы и является дополнением к одноимённому мини-задачнику. Курс составлен на основе многолетнего опыта авторов и содержит основные базовые темы олимпиадной физики. В его основу положены материалы, используемые авторами на факультативных занятиях по физике.

Каждое занятие посвящено одной теме, в которой выделены ключевые, олимпиадные задачи и задачи для самостоятельного решения. Содержание занятий структурировано на основе принципа генерализации учебного материала вокруг методов (способов, алгоритмов) решения задач, а также на основе принципа доступности, систематичности и последовательности. Каждое занятие рассчитано на 1—2 урока (по 45 минут). В конце пособия приведены краткие ответы к задачам.

В настоящем пособии опубликованы материалы к 9-ти занятиям. Материалы занятий желательно дополнять материалами последних олимпиад. Для этих целей в конце каждого занятия предусмотрен лист «Для записей», который можно использовать также в качестве черновика.

Удачи и успехов в непростом олимпиадном движении!

С уважением, Наталья и Вадим Ларионовы.



Обращение к юному читателю

Дорогой юный физик!



В этом году ты приступил к изучению физики. Это интересная и сложная наука. Если ты держишь в руках эту тетрадь, то это означает, что ты уже заинтересован предметом и хочешь достигнуть ещё больших результатов, в том числе и на олимпиадах по физике. Мы постараемся тебе в этом помочь, но помни, что без усилий с твоей стороны ничего не получится. Упорно двигайся к поставленной цели.

В каждом занятии все задачи разделены по уровню сложности на ключевые и олимпиадные. Присутствуют и дополнительные задачи для самостоятельного решения. В конце пособия приведены краткие ответы ко всем задачам. Все задания сопровождаются QR-кодами, с помощью которых зашифрованы ссылки на подробные решения задач и видеоуроки по теме. Это позволяет использовать данное пособие не только как рабочую тетрадь, но и как самоучитель.

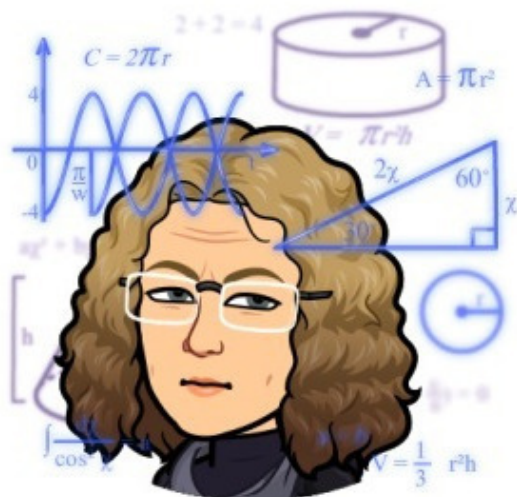
Дерзайте и помните, что, чтобы научиться решать задачи, их нужно просто решать. Успехов!

Занятие №1

Единицы измерения физических величин

Математика-царица всех наук...
Карл Гаусс

Цель занятия: Научиться переводить единицы измерения физических величин и представлять результат в стандартном виде



Как известно, все физические величины имеют свои единицы измерения. Так, например, масса измеряется в кг, г, ц, мг, т, длина в м, см, мм, дм, км, объём в л, мл, см^3 и т. п. И прежде, чем решать сложные задачи по физике необходимо научиться работать с единицами измерения величин (переводить г в кг, км в м, л в м^3 ...) и представлять получившееся число в стандартном виде. Именно этому и посвящено первое занятие.

Любое натуральное число или конечную положительную десятичную дробь можно записать в виде: $a \cdot 10^n$, где $1 \leq a < 10$ и n – натуральное число. Такая запись называется стандартным видом числа. При этом число « n » называют порядком числа « a ».

Прежде чем приступать к выполнению заданий рекомендуем посмотреть видеоролик учителя физики Рижельевского лицея Павла Андреевича Виктора. Ссылка на урок представлена в виде QR-кода.¹

Ключевые задачи

1. Запишите числа в стандартном виде.

$$167000 = \dots\dots\dots$$

$$4500 = \dots\dots\dots$$

$$470 \cdot 10^4 = \dots\dots\dots$$

$$0,089 \cdot 10^{-7} = \dots\dots\dots$$

¹ Чтобы считать QR-код необходимо установить на телефон приложение для считывания QR кодов.

$$12,5 \cdot 10^8 = \dots\dots\dots$$

$$4500 \cdot 10^{-11} = \dots\dots\dots$$

2. Переведите единицы измерения и запишите ответ в стандартном виде.

$$4 \text{ км} = \dots\dots\dots \text{м} = \dots\dots\dots \text{мм}$$

$$5 \text{ мм} = \dots\dots\dots \text{м}$$

$$85 \text{ см} = \dots\dots\dots \text{мм}$$

$$6 \text{ кг} = \dots\dots\dots \text{т}$$

$$700 \text{ г} = \dots\dots\dots \text{кг}$$

$$600 \text{ с} = \dots\dots\dots \text{мин}$$

$$9 \text{ ч} = \dots\dots\dots \text{с}$$

$$7 \text{ мл} = \dots\dots\dots \text{см}^3 = \dots\dots\dots \text{м}^3$$

$$45 \text{ см}^3 = \dots\dots\dots \text{м}^3$$

$$89 \text{ мм}^3 = \dots\dots\dots \text{м}^3$$

$$350 \text{ см}^2 = \dots\dots\dots \text{м}^2$$

$$56 \text{ нм} = \dots\dots\dots \text{м}$$

$$30 \text{ л} = \dots\dots\dots \text{м}^3$$

3. Заполните таблицу, выразив массы тел в разных единицах.

| Физическое тело | Тело | | | |
|-----------------|----------|-------|-----|-------|
| | т | кг | г | мг |
| Ложка | 0,000025 | 0,025 | 25 | 25000 |
| Собака | | 27 | | |
| Мышь | | | 100 | |
| Монета 1 рубль | | | | 2900 |
| Слон | 3 | | | |

4. Заполните таблицу, выразив длины тел в кратных и дольных единицах метра.

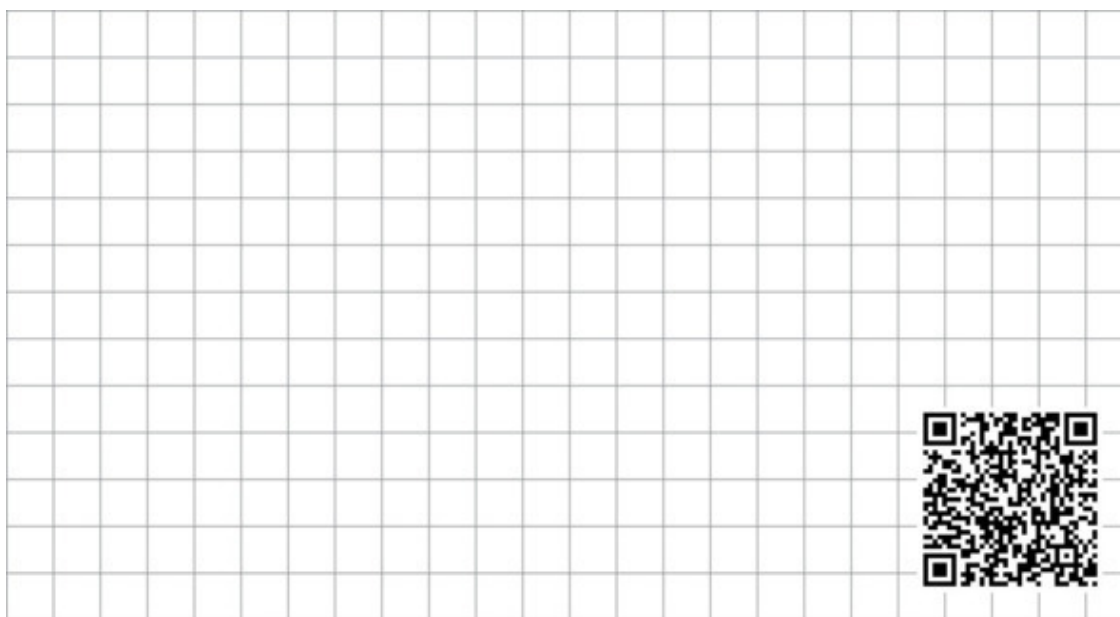
| Физическое тело | Длина | | | |
|-------------------------------|-------|-----|------|---------|
| | мм | см | м | км |
| Диаметр монеты 1 рубль | 20 | 2 | 0,02 | 0,00002 |
| Средний размер стопы человека | 250 | | | |
| Рост семиклассника | | 160 | | |
| Высота дома | | | 45 | |
| Толщина нити | 2 | | | |
| Длина забора | | | | 0,5 |

5. Заполните таблицу, выразив объёмы тел в дольных и кратных единицах кубического метра.

3. Какой длины получился бы ряд из плотно уложенных друг к другу своими гранями кубиков объемом 1 мм^3 каждый, если их взять столько, сколько их содержится в 1 м^3 ?



4. Нефтяной баррель – это объем в 160 литров. В России в следующем году по прогнозам добыча нефти составит 400 миллионов тонн. Сколько баррелей нефти будет добыто в России в 2010 году? При расчётах примите, что в 1 см^3 содержится 0,9 г нефти.



5. На острове Бананас пользуются четырьмя единицами измерения длины: попугаями, мартышками, слонятами и удавами. Известно, что в 1 удаве 38 попугаев, одна мартышка равна 0,4 слонёнка, а 2 удава составляют 10 мартышек. Определите, что длиннее: 58 попугаев или 3 слонёнка?



Задачи для самостоятельного решения

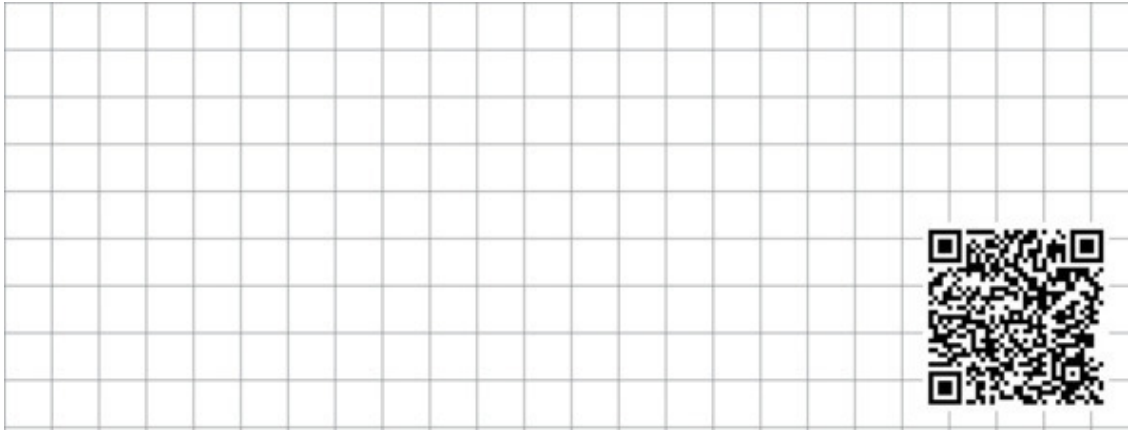
1. Заполните таблицу, выразив длительность процессов в разных единицах.

| Процесс | Длительность | | |
|----------------------------------|--------------|------|--------|
| | с | мин | ч |
| Вдох | 1 | 1/60 | 1/3600 |
| Продолжительность урока | | 45 | |
| Продолжительность звонка | 20 | | |
| Гудок электровоза | | 0,1 | |
| Средняя продолжительность фильма | | | 2 |

2. Заполните таблицу, выразив площади в дольных и кратных единицах квадратного метра.

| Физическое тело | Площадь | | | |
|-----------------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | мм ² | см ² | м ² | км ² |
| Сечение провода | 1,5 | | | |
| Фотография на паспорт | | 24 | | |
| Альбомный лист | | 600 | | |
| Комната | | | 20 | |
| Спортивный комплекс | | | | 0,8 |

3. За сутки бамбук может вырасти на 86,4 см. На сколько он вырастет за одну секунду?



4. Из-за испарения уровень воды в цилиндрическом стакане понижается со скоростью 1,2 дюйма/неделю. Выразите эту скорость в мм/час. Определите через какое время из стакана испарится вся вода, если изначально в нём было налито 2 вершка воды. В 1 дюйме 2,54 см, а в вершке 44,5 мм.



5. В Древнем Китае параллельно использовалось деление суток на 100 кэ и на 12 «двойных часов» ши. Для совместимости каждый кэ делился на 60 фэней. Выразите в кэ и в фэнях интервалы времени, равные: 1 ч; 1 неделя; 1 мин. Чему равен в минутах интервал времени, равный 2 ши 15 кэ 35 фэней?



6. В 17 веке на Руси массу измеряли в пудах, а длину в аршинах. Известно, что 1 пуд $\approx 16,4$ кг, а 1 аршин ≈ 71 см. Выразите плотность воды ρ в старинных единицах (пуд/аршин³), если известно, что в системе СИ она равна 10^3 кг/м³.

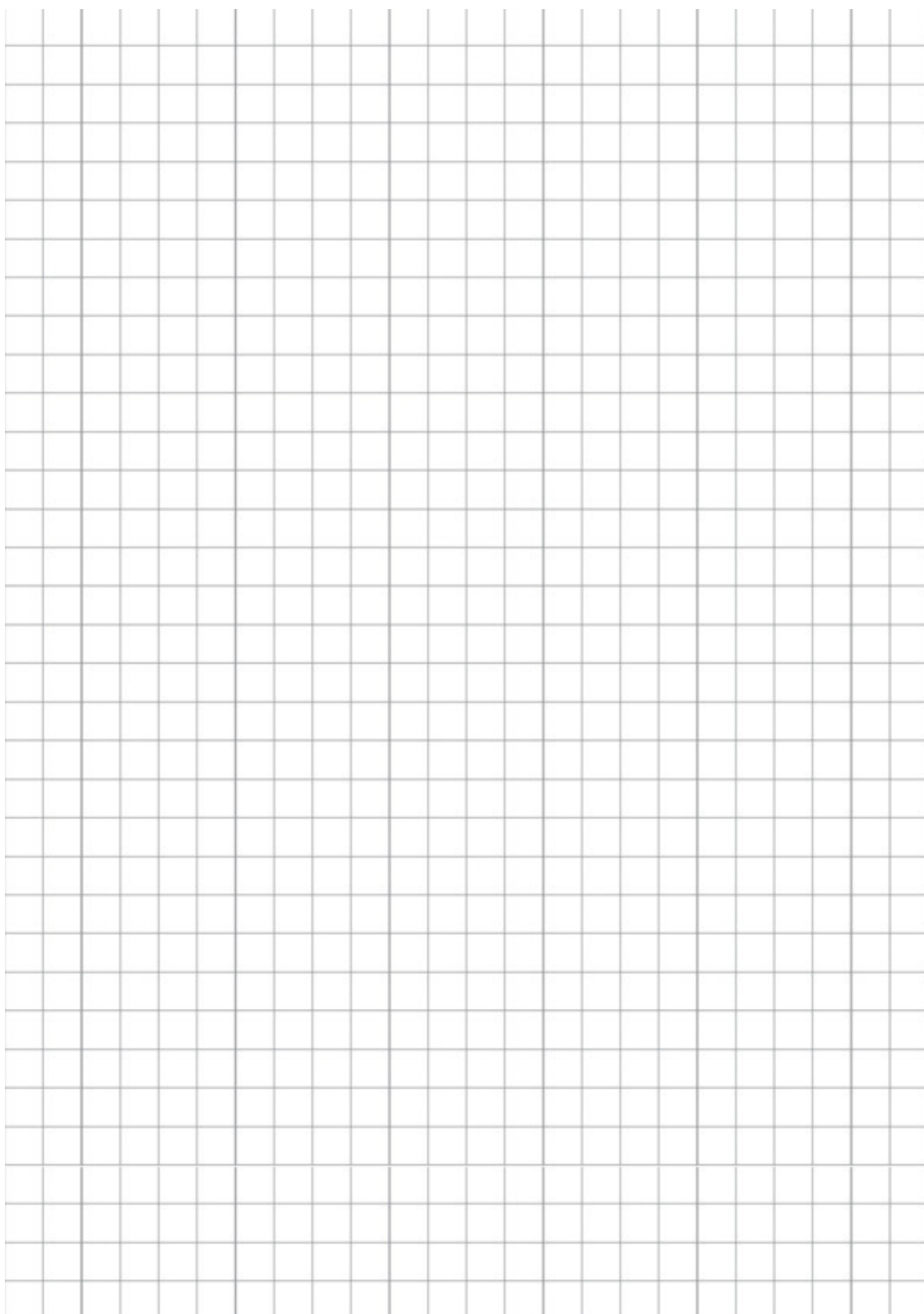


7. Английский купец говорит русскому, что у них в Англии плотность золота 0,70 фунтов на дюйм в кубе. Русский купец отвечает, что если длину измерять в аршинах, а вес – в пудах, то плотность золота на Руси будет равна... Чему равна плотность золота на Руси? А сколько в одном аршине дюймов?

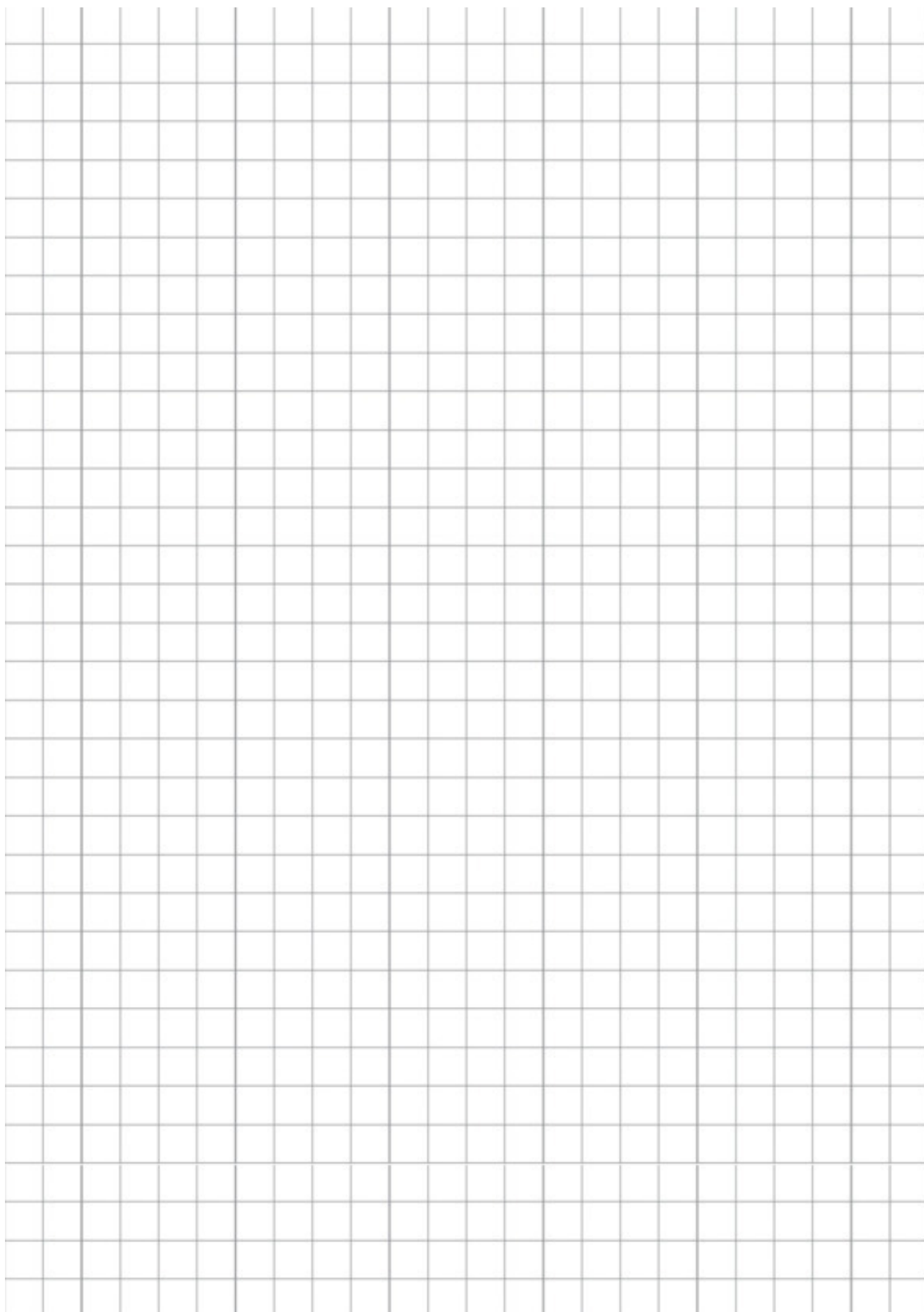
Примечание: В одном фунте 0,454 кг, в одном футе 12 дюймов, в одном дюйме 25,4 мм, в одном пуде 16,4 кг, в одной сажени три аршина или 2,1336 м.



Для записей



Для записей

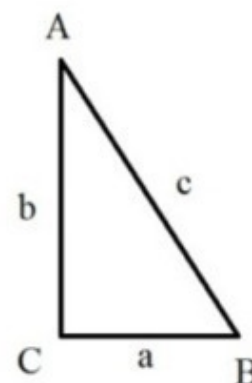
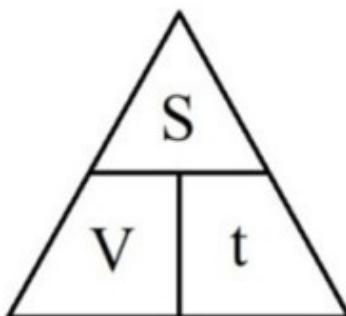


Занятие №2

Равномерное движение

Жизнь – как вождение велосипеда. Чтобы сохранить равновесие, ты должен двигаться.
Альберт Эйнштейн

Цель занятия: Научиться решать задачи повышенного уровня сложности на расчёт скорости, пройденного пути и времени при равномерном движении тела.



Равномерное движение – это механическое движение, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит одинаковые расстояния. При равномерном движении величина скорости материальной точки V остаётся неизменной. Расстояние, пройденное телом за время t , задаётся в этом случае формулой $S=V \cdot t$.

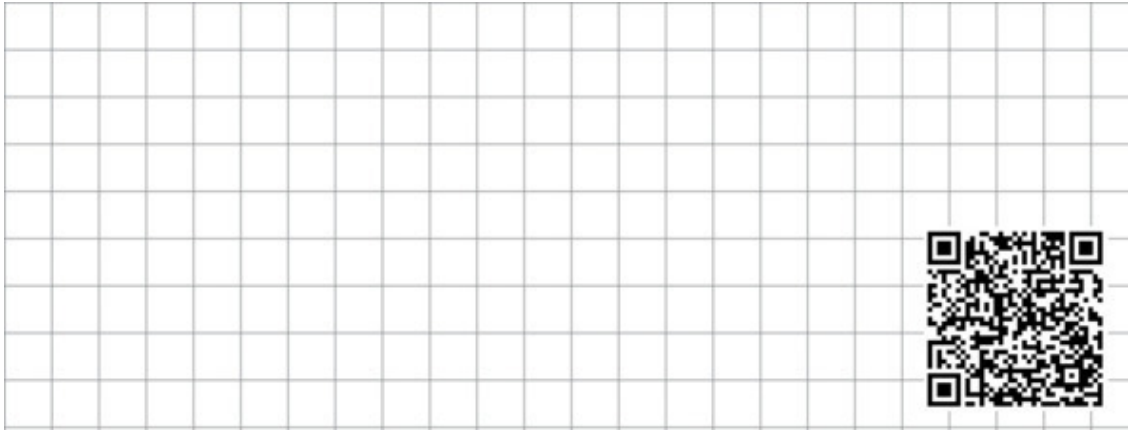
При решении задач по этой теме очень часто необходимо применить теорему Пифагора. Теорема Пифагора устанавливает соотношение между сторонами прямоугольного треугольника.

Теорема Пифагора: сумма квадратов длин катетов равна квадрату длины гипотенузы $c^2=a^2+b^2$, где a , b – длины катетов, c – длина гипотенузы.

$$c^2=a^2+b^2$$

Ключевые задачи

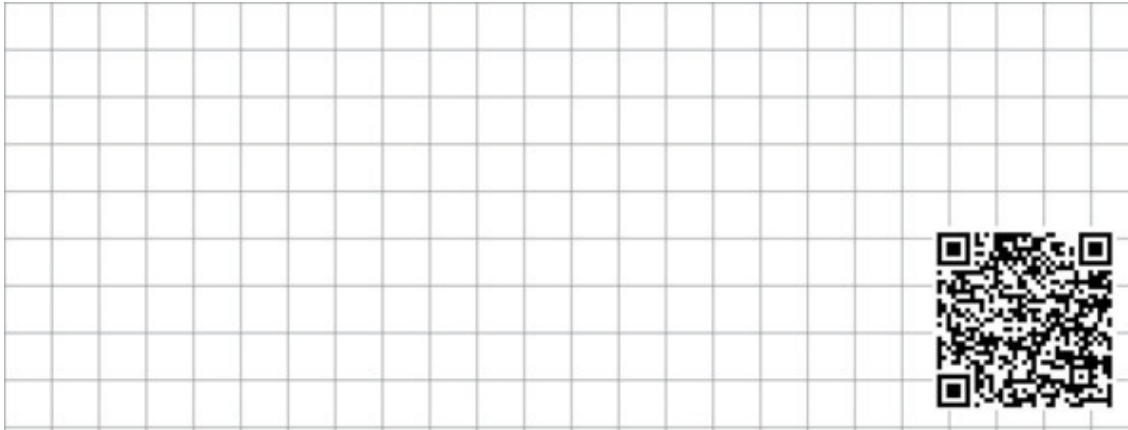
1. Семиклассник ходит в школу из дома с постоянной скоростью 2 м/с. Расстояние от дома до школы 1 км. Однажды он решает вернуться с полпути домой, чтобы выключить забытый электроприбор. Успеет ли мальчик в школу к началу урока, если с этого момента будет бежать со скоростью 14,4 км/ч?



2. Автобус, двигавшийся со скоростью $V_1=60$ км/ч, простоял перед закрытым железнодорожным переездом $t=6$ мин. Если бы переезд не был закрыт в течение этого времени, то, продолжая движение с той же скоростью, на ближайшую остановку водитель бы прибыл вовремя. Чтобы не выбиться из расписания, водитель должен увеличить скорость движения автобуса. Сможет ли автобус прибыть в пункт назначения по расписанию, если расстояние от переезда до остановки маршрута $L=15$ км, а на этом участке установлено ограничение скорости $v_2=90$ км/ч?



3. Ослик, пройдя по мосту $3/8$ его длины, оглянувшись, увидел движущийся к мосту автомобиль. Если ослик повернёт назад, то встретит автомобиль в начале моста, а если побежит вперёд, то встретит автомобиль в конце моста. С какой скоростью бежал испуганный ослик, если скорость автомобиля V ?



Олимпиадные задачи

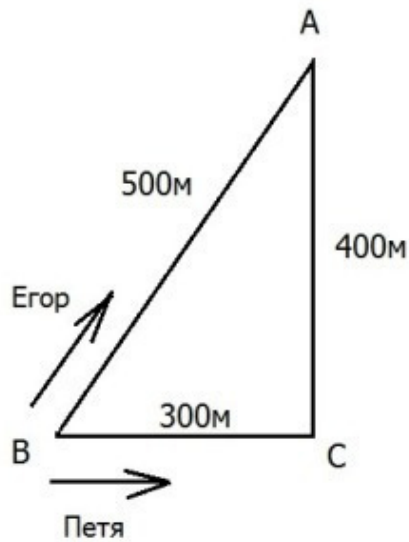
1. Велосипедист едет по дороге и каждые 6 секунд проезжает мимо линии электропередачи. Увеличив скорость на некоторую величину, велосипедист стал проезжать мимо столбов через каждые 4 секунды. Как часто он будет проезжать мимо столбов, если увеличит скорость ещё на такую же величину?

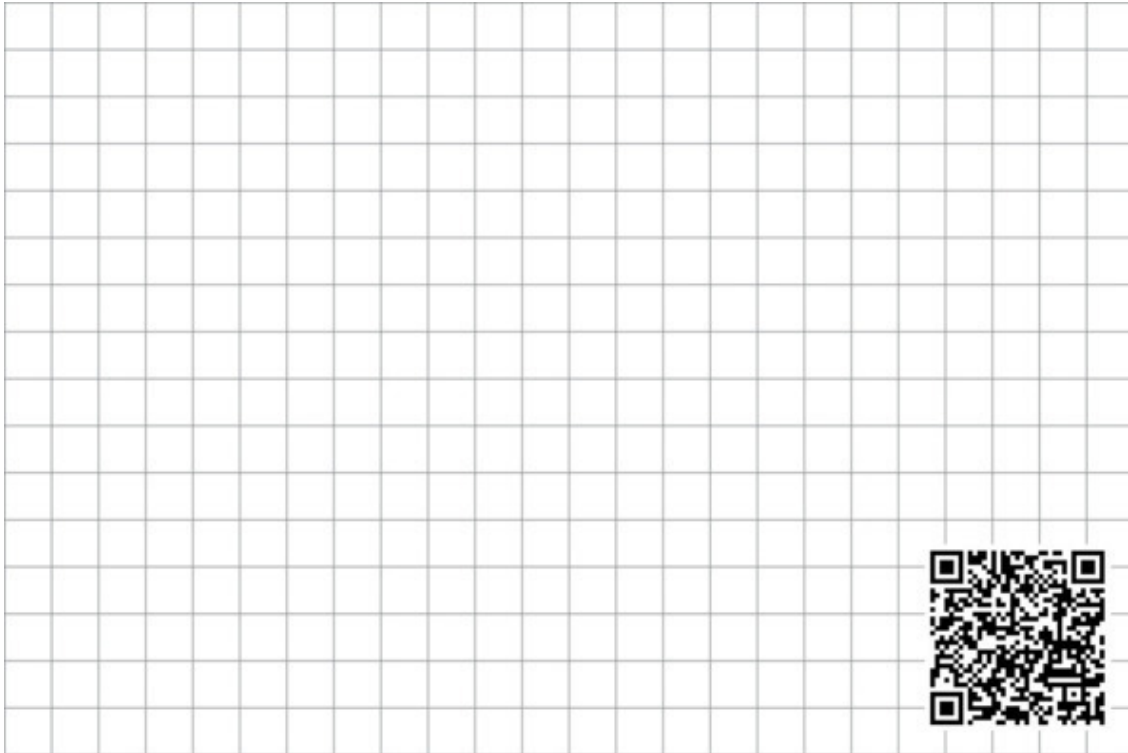


2. В полдень из деревни в город выехал автомобиль. Он ехал постоянной скоростью и прибыл в город в час дня, но в дороге двигатель заглох, и водитель затратил на ремонт треть времени, ушедшего на дорогу от деревни до места поломки. Чтобы прибыть в город по расписанию, водитель пришлось на оставшемся участке пути ехать со скоростью в два раза большей запланированной. Какое время показывали часы в тот момент, когда заглох двигатель?



3. Два друга – Егор и Петя – устроили гонки на велосипедах вокруг квартала в дачном посёлке (см. рис.). Стартовав одновременно из точки В в разные стороны, Егор – вдоль улицы ВА, Петя – вдоль улиц ВС и СА, друзья встретились через 4 минуты в точке А и продолжили гонки с постоянными по модулю скоростями, обьезжая квартал раз за разом в противоположных направлениях. Через какое минимальное время после этой встречи они снова окажутся вместе в точке А?



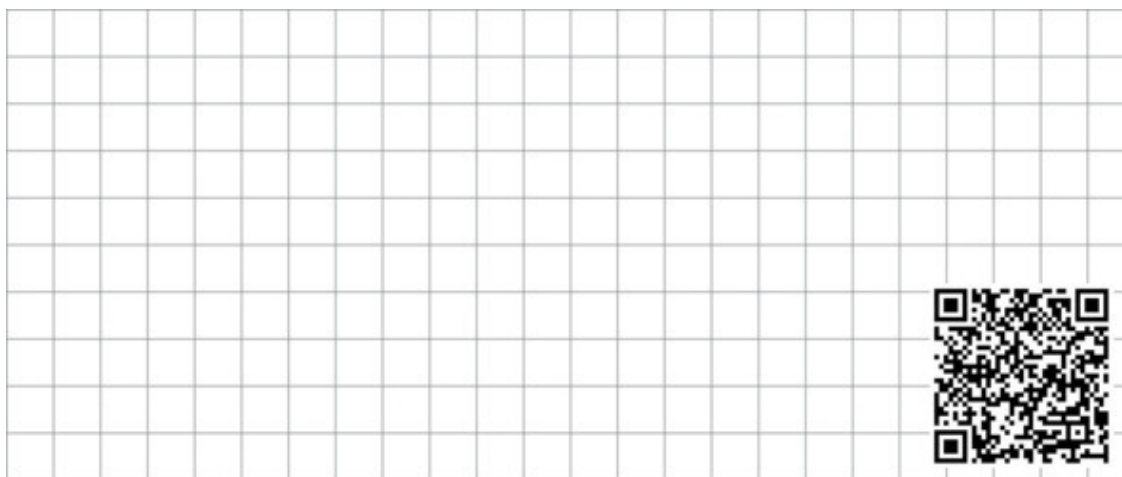


Задачи для самостоятельного решения

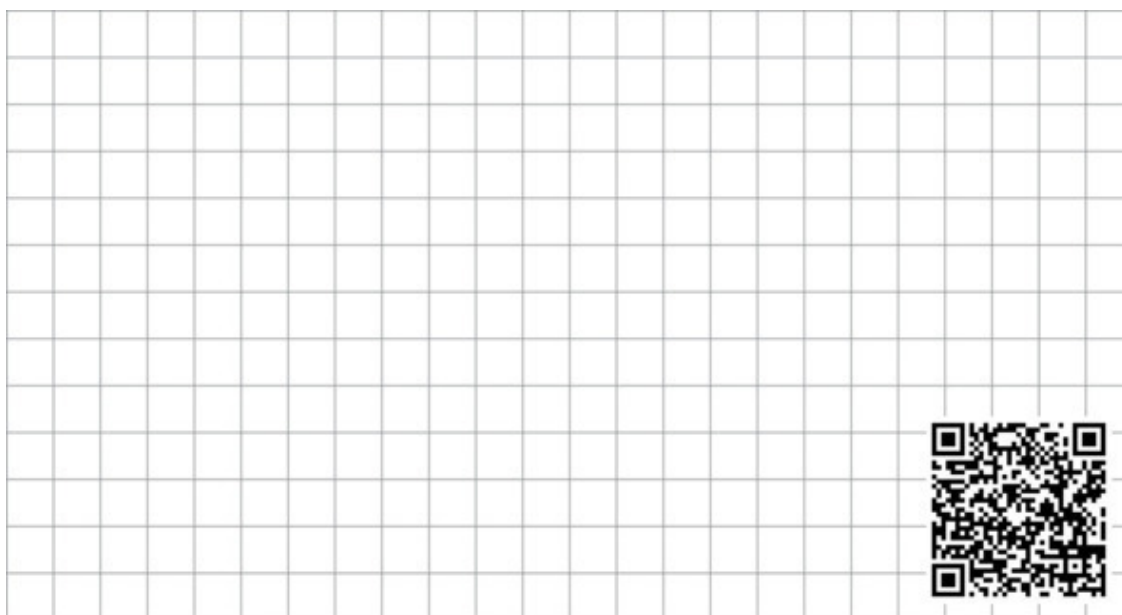
1. Мальчику разрешили погулять по лесу сорок пять минут. В течение 20 минут он шёл с постоянной скоростью на север, затем в течение 15 минут с той же скоростью шёл на запад. Вспомнив о времени прогулки, он поторопился вернуться назад и побежал по кратчайшему пути со скоростью в два раза большей, чем шёл до этого. Успеет ли мальчик вернуться к назначенному сроку?



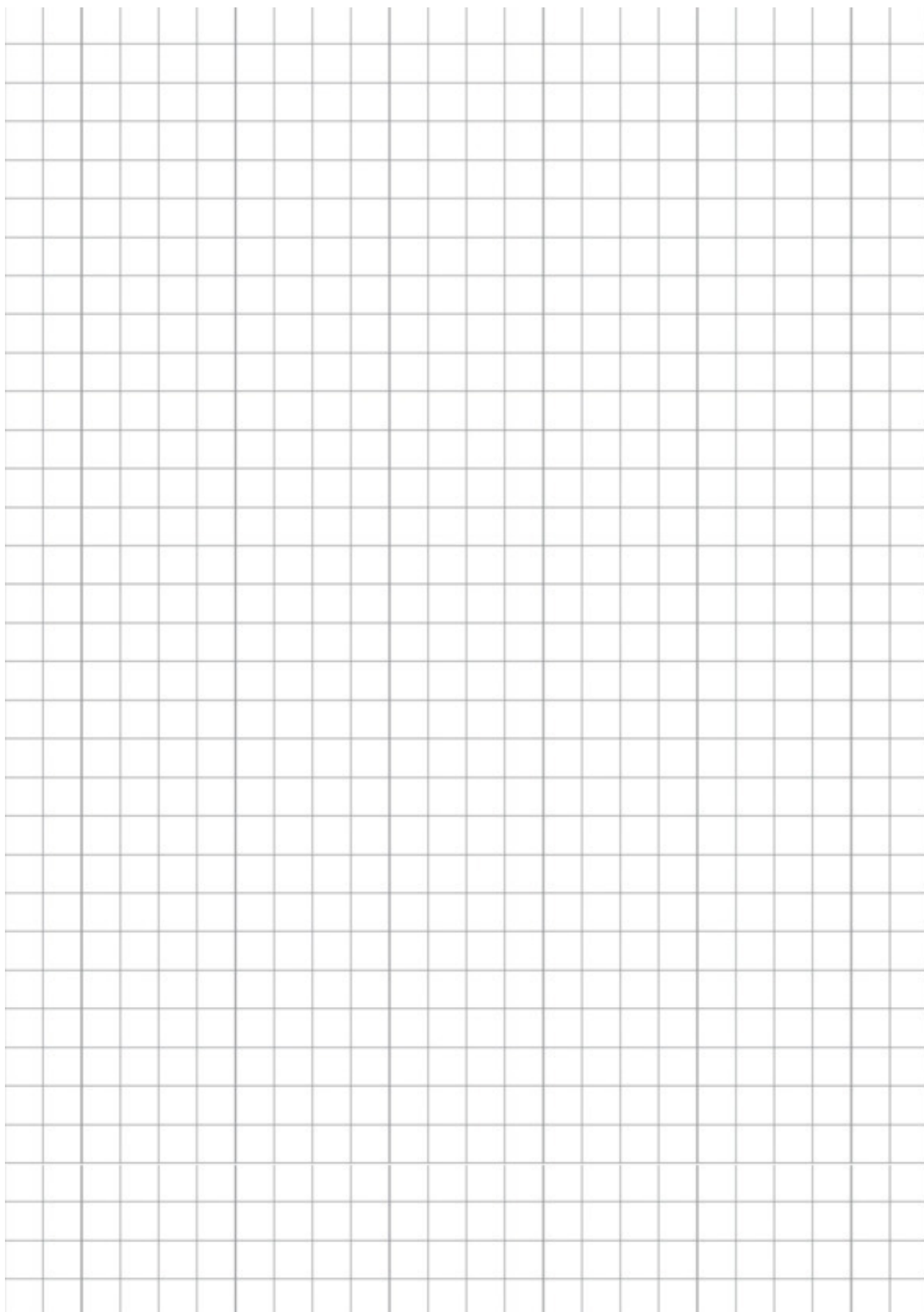
2. Дельфин плывёт со скоростью 18 км/ч вдоль стенок квадратного бассейна, описывая квадрат на постоянном расстоянии от прямолинейных участков стенок. За 1 минуту он огибает бассейн 3 раза. Найти расстояние между дельфином и стенкой. Длина каждой стенки 30м.



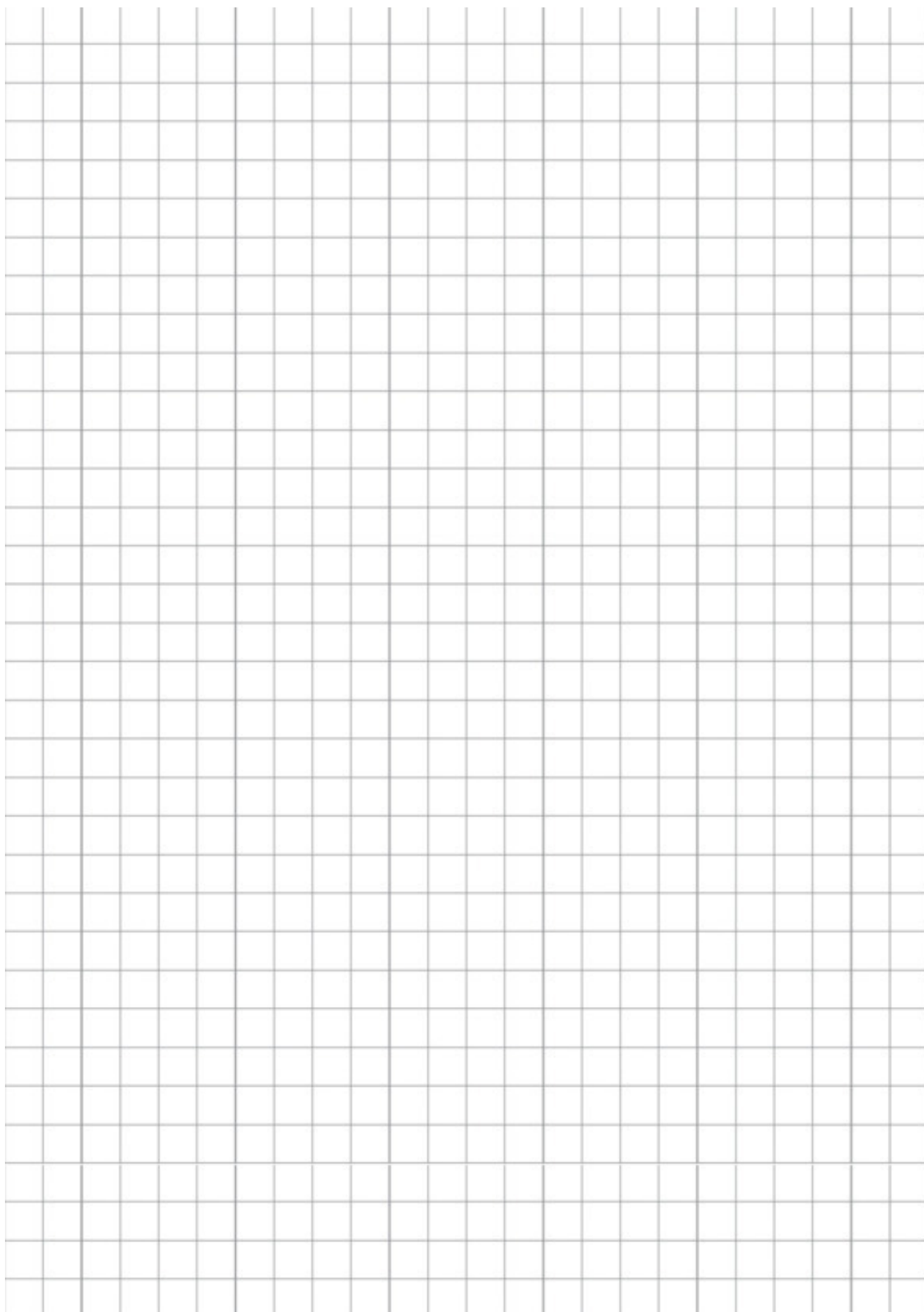
3. Человек стоит на расстоянии 6 м от реки. На расстоянии 34 м от реки горит костёр. Расстояние между перпендикулярами, опущенными на берег реки из точек, в которых находятся человек и костёр, равно 30 м. Человек бежит со скоростью 5 м/с к реке, зачерпывает ведро воды, потом бежит к костру и заливает его. Какое минимальное время необходимо для этого, если на зачерпывание воды уходит 5 с?



Для записей



Для записей



Занятие №3

Средняя скорость

*Быстро – это медленно, но без перерывов.
Японская мудрость*

Цель занятия: Изучить алгоритмы решения ключевых задач на нахождение средней скорости кусочно-равномерного движения и научиться применять их при решении олимпиадных задач по теме.



Существует множество задач на нахождение средней скорости кусочно-равномерного движения, т.е. движения, состоящего из нескольких последовательно проходимых участков, на каждом из которых движение равномерно. Этот тип задач очень часто встречается в физических олимпиадах в 7—9 классах.

Существует две основополагающие, «ключевые» задачи по теме. Назовём их условно: «половина пути» и «половина времени». Рассмотрев эти задачи и получив формулы в общем виде, можно применять их для решения более сложных задач по теме. В этом случае математические преобразования при решении задачи упрощаются. Решение ключевых задач рассмотрено в видеоуроке по теме «Средняя скорость». Ссылка на видеоурок представлена в виде QR кода.

Дадим несколько рекомендаций:

1. При записи условия задачи для его осмысления и анализа используйте схематический рисунок с указанием на нём всех данных задачи.
2. Необходимо сначала решить задачу в общем виде, а затем подставлять числовые значения.
3. Полученные формулы «половины пути» и «половины времени» необходимо запомнить.
4. Нельзя вычислять среднюю скорость как среднее арифметическое скоростей на различных участках пути. (Это справедливо лишь для одного частного случая.)

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.