

### 1. Прочтите текст.

*Байкал — самое глубокое озеро на планете. Наибольшая глубина Байкала — 1642 метра. Байкал находится в Сибири между Иркутской областью и Республикой Бурятия. Живописные берега озера тянутся на 2000 километров, а площадь водной поверхности составляет 31 722 кв. км. Прибрежные территории отличаются уникальным разнообразием флоры и фауны. Вода в Байкале удивительно прозрачна: видно дно на глубине 40 метров. Запасы пресной воды в Байкале огромны: объём озера — 23 615 куб. км. Байкал является частью огромной экологической системы, охватывающей сотни тысяч квадратных километров. Специалисты считают, что снижение уровня воды в Байкале даже на 10 см приведёт к необратимым катастрофическим последствиям для всей Восточной Сибири. Есть план построить на берегу озера завод, который будет выпускать байкальскую воду в бутылках. Экологи сильно обеспокоены сложившейся ситуацией.*

Предположим, что завод будет выпускать 20 миллионов пятилитровых бутылок в год. Будет ли заметно понижение уровня воды в Байкале, вызванное деятельностью завода в течение трёх лет? Ответ обоснуйте.

### 2. Прочтите текст.

*Байкал — самое глубокое озеро на планете. Наибольшая глубина Байкала — 1642 метра. Байкал находится в Сибири между Иркутской областью и Республикой Бурятия. Живописные берега озера тянутся на 2000 километров, а площадь водной поверхности составляет 31 722 кв. км. Прибрежные территории отличаются уникальным разнообразием флоры и фауны. Вода в Байкале удивительно прозрачна: видно дно на глубине 40 метров. Запасы пресной воды в Байкале огромны: объём озера — 23 615 куб. км. Байкал является частью огромной экологической системы, охватывающей сотни тысяч квадратных километров. Специалисты считают, что снижение уровня воды в Байкале даже на 10 см приведёт к необратимым катастрофическим последствиям для всей Восточной Сибири. Есть план построить на берегу озера завод, который будет выпускать байкальскую воду в бутылках. Экологи сильно обеспокоены сложившейся ситуацией.*

Предположим, что завод будет выпускать 40 миллионов трехлитровых бутылок в год. Будет ли заметно понижение уровня воды в Байкале, вызванное деятельностью завода в течение двух лет? Ответ обоснуйте.

### 3. Прочтите текст.

*Площадь Каспийского моря меняется в зависимости от сезонности. Например, когда уровень водной поверхности находится на отметке 27 метров, то водоем занимает площадь в 370 тысяч квадратных километров. Это практически 45 % от объема пресноводных озёр на Земле. Объём воды — 69 400 км<sup>3</sup>.*

*Каспий также имеет неоднородную глубину. На севере максимальная глубина Каспийского моря лишь около 25 метров, а средний показатель — в пределах 4 метров. Южный регион, наоборот, очень глубокий — 1025 метров. Это третий показатель в мире среди озёр после Танганьики и Байкала. Точные причины подобных колебаний в Каспийском море ученые пока назвать не могут. Среди наиболее вероятных версий — изменение климата и земной коры в регионе.*

Предположим, что завод будет незаконно спускать отходы в Каспийское море по 300 литров в час, каждый день по 8 часов, круглый год. Будет ли заметно увеличение объёма воды в Каспийском море, вызванное деятельностью завода в течение одного года? Ответ обоснуйте.

#### 4. Прочтите текст.

*Площадь Каспийского моря меняется в зависимости от сезонности. Например, когда уровень водной поверхности находится на отметке 27 метров, то водоем занимает площадь в 370 тысяч квадратных километров. Это практически 45% от объема пресноводных озер на Земле. Объем воды — 69 400 км<sup>3</sup>.*

*Каспий также имеет неоднородную глубину. На севере максимальная глубина Каспийского моря лишь около 25 метров, а средний показатель — в пределах 4 метров. Южный регион, наоборот, очень глубокий — 1025 метров. Это третий показатель в мире среди озер после Танганьики и Байкала. Точные причины подобных колебаний в Каспийском море ученые пока назвать не могут. Среди наиболее вероятных версий — изменение климата и земной коры в регионе.*

Предположим, что завод будет спускать отходы в Каспийское море по 800 литров в час, каждый день по 12 часов, круглый год. Будет ли заметно увеличение объема воды в Каспийском море, вызванное деятельностью завода в течение пяти лет? Ответ обоснуйте.

#### 5. Прочтите текст.

*Глубина океанов достигает нескольких километров. Поэтому на дне океана огромное давление. Давление равномерно увеличивается с глубиной и, например, на глубине 10 км составляет около 100 000 000 Па.*

*Человек при специальной тренировке может без особых предохранительных средств погружаться на глубины, где давление воды около 800 кПа. На больших глубинах, если не принять специальных мер защиты, грудная клетка человека может не выдержать давления воды.*

*На глубине, где давление 900 кПа, водолазы могут опускаться под воду, беря с собой запас сжатого воздуха, накачанного в прочные стальные баллоны. Такое снаряжение называют аквалангом. Аквалангом пользуются и спортсмены-пловцы.*

*Для исследования моря на больших глубинах используют батисферы и батискафы. Батисферу опускают в море на стальном тросе со специального корабля. Батискаф не связан тросом с кораблём, он имеет собственный двигатель и может передвигаться на большой глубине в любом направлении.*

Команде спасателей необходимо погружаться под воду на протяжении 10 минут со скоростью 1 м/с. Сможет ли команда это сделать без особых предохранительных средств? Ответ обоснуйте.

#### 6. Прочтите текст.

*Глубина океанов достигает нескольких километров. Поэтому на дне океана огромное давление. Давление равномерно увеличивается с глубиной и, например, на глубине 10 км составляет около 100 000 000 Па.*

*Человек при специальной тренировке может без особых предохранительных средств погружаться на глубины, где давление воды около 800 кПа. На больших глубинах, если не принять специальных мер защиты, грудная клетка человека может не выдержать давления воды.*

*На глубине, где давление 900 кПа, водолазы могут опускаться под воду, беря с собой запас сжатого воздуха, накачанного в прочные стальные баллоны. Такое снаряжение называют аквалангом. Аквалангом пользуются и спортсмены-пловцы.*

*Для исследования моря на больших глубинах используют батисферы и батискафы. Батисферу опускают в море на стальном тросе со специального корабля. Батискаф не связан тросом с кораблём, он имеет собственный двигатель и может передвигаться на большой глубине в любом направлении.*

Команде спасателей необходимо погружаться под воду на протяжении 2,5 минут со скоростью 0,5 м/с. Сможет ли команда это сделать без особых предохранительных средств? Ответ обоснуйте.

### 7. Прочтите текст.

Масса самой большой планеты Солнечной системы — Юпитера — в 318 раз больше массы Земли. Вокруг многих планет движутся их спутники, которые также удерживаются вблизи планет силами тяготения. Спутник нашей Земли — Луна — самое близкое к нам небесное тело. Расстояние между Луной и Землёй равно в среднем 380 000 км. Масса Луны в 81 раз меньше массы Земли.

Чем меньше масса планеты, тем с меньшей силой она притягивает к себе тела. Сила тяжести на поверхности Луны в 6 раз меньше силы тяжести, действующей на поверхности Земли. Например, автомобиль, масса которого 600 кг, на Луне весил бы не 6000 Н, как на Земле, а 1000 Н, что соответствует 100 кг на Земле. Чтобы покинуть Луну, тела должны иметь скорость не 11 км/с, как на Земле, а 2,4 км/с. А если бы человек высадился на Юпитер, масса которого во много раз больше массы Земли, то там он весил бы почти в 3 раза больше, чем на Земле.

Сможет ли семиклассник поднять на Земле предмет, который на Луне весит 160 Н? Ответ обоснуйте.

### 8. Прочтите текст.

Масса самой большой планеты Солнечной системы — Юпитера — в 318 раз больше массы Земли. Вокруг многих планет движутся их спутники, которые также удерживаются вблизи планет силами тяготения. Спутник нашей Земли — Луна — самое близкое к нам небесное тело. Расстояние между Луной и Землёй равно в среднем 380 000 км. Масса Луны в 81 раз меньше массы Земли.

Чем меньше масса планеты, тем с меньшей силой она притягивает к себе тела. Сила тяжести на поверхности Луны в 6 раз меньше силы тяжести, действующей на поверхности Земли. Например, автомобиль, масса которого 600 кг, на Луне весил бы не 6000 Н, как на Земле, а 1000 Н, что соответствует 100 кг на Земле. Чтобы покинуть Луну, тела должны иметь скорость не 11 км/с, как на Земле, а 2,4 км/с. А если бы человек высадился на Юпитер, масса которого во много раз больше массы Земли, то там он весил бы почти в 3 раза больше, чем на Земле.

Сможет ли семиклассник поднять предмет на Земле, который на Луне весит 10 Н? Ответ обоснуйте.

### 9. Прочтите текст.

В 1654 г. Отто Герике в г. Магдебурге, чтобы доказать существование атмосферного давления, провёл такой опыт. Он выкачал воздух из полости между двумя металлическими полушариями, сложенными вместе. Давление атмосферы так сильно прижало полушария друг к другу, что их не могли разорвать восемь пар лошадей. Силу  $F$  (в ньютонах), сжимающую полушария, вычисляют по формуле  $F = P \cdot S$ , где  $P$  — давление в паскалях,  $S$  — площадь в квадратных метрах. В опыте Отто Герике атмосферное давление составляло 760 мм ртутного столба и действовало на площадь, равную  $0,28 \text{ м}^2$ . Известно, что  $1 \text{ мм рт. ст.} = 133 \text{ Па}$ . С высотой давление атмосферы уменьшается на 1 мм рт. ст. при подъёме на каждые 12 метров. Это явление позволяет измерять высоту объектов приборами, называемыми высотомерами.

Значительно ли изменится сжимающая сила, действующая на магдебургские полушария, если опыт Герике проделать на 240 метров выше? (Значительным изменением будем считать изменение более, чем на 1%.)

### 10. Прочтите текст.

В 1654 г. Отто Герике в г. Магдебурге, чтобы доказать существование атмосферного давления, провёл такой опыт. Он выкачал воздух из полости между двумя металлическими полушариями, сложенными вместе. Давление атмосферы так сильно прижало полушария друг к другу, что их не могли разорвать восемь пар лошадей. Силу  $F$  (в ньютонах), сжимающую полушария, вычисляют по формуле  $F = P \cdot S$ , где  $P$  — давление в паскалях,  $S$  — площадь в квадратных метрах. В опыте Отто Герике атмосферное давление составляло 760 мм ртутного столба и действовало на площадь, равную  $0,28 \text{ м}^2$ . Известно, что  $1 \text{ мм рт. ст.} = 133 \text{ Па}$ . С высотой давление атмосферы уменьшается на  $1 \text{ мм рт. ст.}$  при подъёме на каждые 12 метров. Это явление позволяет измерять высоту объектов приборами, называемыми высотомерами.

Значительно ли изменится сжимающая сила, действующая на магдебургские полушария, если опыт Герике проделать на 60 метров выше? (Значительным изменением будем считать изменение более, чем на 1%.)

### 11. Прочтите текст.

Банковский вклад — сумма денег, переданная вкладчиком банку с целью получить доход в виде процентов. Проценты на сумму вклада начисляются со дня, следующего за днем её поступления в банк, до дня закрытия вклада. Обычно вкладчик имеет возможность выбрать схему начисления процентов: либо изымать их по истечении периодов выплаты процентов, либо присоединять их к общей сумме вклада, увеличивая сумму вклада, на которую начисляются проценты.

1 марта 2019 года Аркадий открыл вклад в банке на 1,1 млн. рублей под 10% годовых сроком на три года. Причитающиеся проценты банк выплачивает 1 числа каждого следующего месяца, зачисляя их на карточный счет клиента (не причисляя ко вкладу).

Сможет ли Аркадий 15 декабря 2021 года купить мотоцикл за 270 тыс. рублей при условии, что может тратить только проценты по вкладу? Ответ обоснуйте.

### 12. Прочтите текст.

Банковский вклад — сумма денег, переданная вкладчиком банку с целью получить доход в виде процентов. Проценты на сумму вклада начисляются со дня, следующего за днем её поступления в банк, до дня закрытия вклада. Обычно вкладчик имеет возможность выбрать схему начисления процентов: либо изымать их по истечении периодов выплаты процентов, либо присоединять их к общей сумме вклада, увеличивая сумму вклада, на которую начисляются проценты.

1 сентября 2018 года Александр открыл вклад в банке на 1 млн. рублей под 13% годовых сроком на 4 года. Причитающиеся проценты банк выплачивает 1 числа каждого следующего месяца, зачисляя их на карточный счет клиента (не причисляя ко вкладу).

Сможет ли Александр 23 февраля 2021 года купить машину за 350 тыс. рублей при условии, что может тратить только проценты по вкладу? Ответ обоснуйте.

### 13. Прочтите текст.

Переплата по кредиту — это сумма, которую выплачивают банку сверх того, что было получено в кредит. Например, пусть клиент обращается к банку за кредитом в 100 тысяч рублей на два месяца, и за пользование деньгами в течение этого срока должен будет уплатить 10 тысяч рублей. Если стоимость рассмотрения кредитной заявки 500 рублей, а за обслуживание счета банк берет 250 рублей в месяц, то переплата составит 11 000 рублей.

Даниил решил купить себе ноутбук, который стоит 60 тыс. рублей. На его запрос откликнулись два банка с разными условиями кредитования: первый предложил 24,5% годовых на 1 год, второй предложил через год вернуть в банк половину взятой суммы, уплатив за использование кредита 16%, а еще через год вернуть оставшиеся 30 тыс. руб, также уплатив 16% за их использование. Существенной ли будет разница в переплате в этих двух банках? Существенной считайте разницу, если она составляет более 500 рублей.

#### 14. Прочтите текст.

*Переплата по кредиту — это сумма, которую выплачивают банку сверх того, что было получено в кредит. Например, пусть клиент обращается к банку за кредитом в 100 тысяч рублей на два месяца, и за пользование деньгами в течение этого срока должен будет уплатить 10 тысяч рублей. Если стоимость рассмотрения кредитной заявки 500 рублей, а за обслуживание счета банк берет 250 рублей в месяц, то переплата составит 11 000 рублей.*

Александр решил купить себе телевизор, который стоит 70 тыс. рублей. На его запрос откликнулись два банка с разными условиями кредитования: первый предложил 20% годовых на 1 год, второй предложил через год вернуть в банк половину взятой суммы, уплатив за использование кредита 15%, а еще через год вернуть оставшиеся 35 тыс. руб, также уплатив 15% за их использование. Существенной ли будет разница в переплате в этих двух банках? Существенной считайте разницу, если она составляет более 500 рублей.

#### 15. Прочтите текст.

*Кузнецкий угольный бассейн или сокращённо Кузбасс является одним из самых крупных угольных месторождений мира, расположен на юге Западной Сибири, в основном на территории Кемеровской области, в неглубокой котловине между горными массивами Кузнецкого Алатау, Горной Шории и невысоким Салаирским кряжем.*

*Угольный бассейн расположен в зоне с резким континентальным климатом, который характеризуется частыми колебаниями температур, из-за чего осложняется добыча природных ископаемых. Регион разрабатывается уже не одно десятилетие, вследствие чего был сильно изменен ландшафт. Протяженность угольного бассейна — 800 км вдоль Транссибирской магистрали. Общая площадь бассейна — 26 тысяч км<sup>2</sup>. Балансовые запасы — около 600 млрд тонн.*

Представим, что заводу «Тепло+» необходимо получать по 350 вагонов угля в месяц на протяжении десяти лет. Размеры одного вагона: 10 метров в длину, 3 метра в высоту и 3 метра в ширину. Масса кубометра угля в его природном виде составляет около 1350 килограмм. Будет ли заметно уменьшение угольных запасов в Кузбассе в результате закупок угля этим заводом? Ответ обоснуйте. Заметным изменением считайте более 0,1%.

#### 16. Прочтите текст.

*Кузнецкий угольный бассейн или сокращённо Кузбасс является одним из самых крупных угольных месторождений мира, расположен на юге Западной Сибири, в основном на территории Кемеровской области, в неглубокой котловине между горными массивами Кузнецкого Алатау, Горной Шории и невысоким Салаирским кряжем.*

*Угольный бассейн расположен в зоне с резким континентальным климатом, который характеризуется частыми колебаниями температур, из-за чего осложняется добыча природных ископаемых. Регион разрабатывается уже не одно десятилетие, вследствие чего был сильно изменен ландшафт. Протяженность угольного бассейна — 800 км вдоль Транссибирской магистрали. Общая площадь бассейна — 26 тысяч км<sup>2</sup>. Балансовые запасы — около 600 млрд тонн.*

Представим, что заводу «Тяжмашпром» необходимо получать по 1600 вагонов угля в месяц на протяжении пятнадцати лет. Размеры одного вагона: 10 метров в длину, 3 метра в высоту и 3 метра в ширину. Масса кубометра угля в его природном виде составляет около 1350 килограмм. Будет ли заметно уменьшение угольных запасов в Кузбассе в результате закупок угля этим заводом? Ответ обоснуйте. Заметным изменением считайте более 0,1%.

**17. Прочтите текст.**

*Калория — количество теплоты, необходимое для нагревания 1 грамма воды на 1 градус Цельсия при стандартном атмосферном давлении. Калория (обозначается: кал) может быть выражена в джоулях: 1 кал = 4,1868 Дж точно, 1000 калорий обозначается ккал. Калория применяется при оценках энергетической ценности («калорийности») пищевых продуктов. На упаковках пищевой продукции, продаваемая на территории Российской Федерации и многих других стран мира, обязательно указывается ее энергетическая ценность.*

Екатерина Молокова на каникулах посещала г. Пятигорск. Перед тем как выйти из дома, она позавтракала следующими блюдами и напитками: омлет с ветчиной, овощной салат, картофель по-деревенски и чай с сахаром (две чайные ложки). Сначала Екатерина решила сходить на экскурсию по парку протяженностью 1,5 км, а потом посетить десятиэтажную старинную башню. На прогулке девушка шла со скоростью 1 м/с и тратила по 150 ккал в час. При подъеме или спуске на 1 этаж тратится 6,5 ккал. Используя данные таблицы, определите, истратила ли Екатерина всю энергию, которую получила от завтрака?

**Таблица энергетической и пищевой ценности готовых блюд**

| Блюда и напитки   | Энергетическая<br>ценность (ккал) | Белки (г) | Жиры (г) | Углеводы (г) |
|---|-----------------------------------|-----------|----------|--------------|
| Омлет с ветчиной  | 350                               | 21        | 14       | 35           |
| Салат овощной ( <i>свежие помидоры, огурцы, перец</i> ) | 60                                | 3         | 0        | 10           |
| Картофель по-деревенски                                 | 315                               | 5         | 16       | 38           |
| Маленькая порция картофеля фри                          | 225                               | 3         | 12       | 29           |
| Стандартная порция картофеля фри                        | 335                               | 7         | 19       | 32           |
| Мороженное с шоколадным наполнителем                    | 325                               | 6         | 11       | 50           |
| «Кока-кола»   | 170                               | 0         | 0        | 42           |
| Чай без сахара  | 0                                 | 0         | 0        | 0            |
| Чай с сахаром (две чайные ложки)                        | 68                                | 0         | 0        | 14           |

**18. Прочтите текст.**

*Калория — количество теплоты, необходимое для нагревания 1 грамма воды на 1 градус Цельсия при стандартном атмосферном давлении. Калория (обозначается: кал) может быть выражена в джоулях: 1 кал = 4,1868 Дж точно, 1000 калорий обозначается ккал. Калория применяется при оценках энергетической ценности («калорийности») пищевых продуктов. На упаковках пищевой продукции, продаваемая на территории Российской Федерации и многих других стран мира, обязательно указывается ее энергетическая ценность.*

Владислав Плюснин на каникулах посещал Санкт-Петербург. Перед тем как выйти на прогулку, он позавтракал следующими блюдами и напитками: маленькая порция картофеля фри и «Кока-кола». Сначала Владислав решил сходить на экскурсию по парку протяженностью 5 км, а потом посетить семь пятиэтажных старинных зданий. Во время прогулки Владислав шел со скоростью 1 м/с, расходуя по 160 ккал в час. Спускался и поднимался он без лифта, расходуя при подъеме или спуске 7 ккал на каждый этаж. Используя данные таблицы, определите, истратил ли Владислав всю энергию, которую получил от завтрака?

**Таблица энергетической и пищевой ценности готовых блюд**

| Блюда и напитки                                   | Энергетическая<br>ценность (ккал) | Белки (г) | Жиры (г) | Углеводы (г) |
|---|-----------------------------------|-----------|----------|--------------|
| Омлет с ветчиной                                  | 350                               | 21        | 14       | 35           |
| Салат овощной (свежие помидоры,<br>огурцы, перец) | 60                                | 3         | 0        | 10           |
| Картофель по-деревенски                           | 315                               | 5         | 16       | 38           |
| Маленькая порция картофеля<br>фри                 | 225                               | 3         | 12       | 29           |
| Стандартная порция картофеля<br>фри               | 335                               | 7         | 19       | 32           |
| Мороженное с шоколадным<br>наполнителем           | 325                               | 6         | 11       | 50           |
| «Кока-кола»                                       | 170                               | 0         | 0        | 42           |
| Чай без сахара                                    | 0                                 | 0         | 0        | 0            |
| Чай с сахаром (две чайные ложки)                  | 68                                | 0         | 0        | 14           |

**19. Прочтите текст.**

*Наталкинское золоторудное месторождение — золоторудное месторождение, находящееся в Тенькинском районе Магаданской области на площади Яно-Колымской складчатой системы. Расположено в 390 км от Магадана в долине р. Омчак между ручьями Геологический и Глухарь.*

*Месторождение относится к золото-кварцевым объектам штокверкового типа. Рудное поле Наталкинское месторождения площадью 40 км<sup>2</sup> в составе Омчакского золоторудного узла расположено в зоне Тенькинского (Омчакского) глубинного разлома. Сложено ниже- и верхнепермскими осадочными породами, претерпевшими воздействие регионального динамо-термального метаморфизма на уровне зеленосланцевой фации. Интрузивные образования представлены дайками и силами спескартитов и риолитов раннемелового возраста. Оруденение контролируется серией продольных крутопадающих разломов и выражено мощными протяженными зонами жильно-прожилковой минерализации. Руды месторождения относятся к арсенопиритовому минеральному типу.*

*Балансовые запасы 1260 т. Среднее содержание золота в запасах руд месторождения Наталка на 2017 год составляет 1,7 г/т.*

Предположим, что ювелирный завод хочет выпустить партию из 500 обручальных колец 585 пробы весом в 5 грамм.

Хватит ли 862 тонны руд Наталкинское месторождения для производства колец? Ответ обоснуйте.

*Пробой в ювелирных изделиях называют процентное содержание драгоценных металлов. Например, в серьгах 585 пробы содержится 58,5% золота.*

**20. Прочтите текст.**

*Наталкинское золоторудное месторождение — золоторудное месторождение, находящееся в Тенькинском районе Магаданской области на площади Яно-Колымской складчатой системы. Расположено в 390 км от Магадана в долине р. Омчак между ручьями Геологический и Глухарь.*

*Месторождение относится к золото-кварцевым объектам штокверкового типа. Рудное поле Наталкинское месторождения площадью 40 км<sup>2</sup> в составе Омчакского золоторудного узла расположено в зоне Тенькинского (Омчакского) глубинного разлома. Сложено ниже- и верхнепермскими осадочными породами, претерпевшими воздействие регионального динамо-термального метаморфизма на уровне зеленосланцевой фации. Интрузивные образования представлены дайками и силами спескартитов и риолитов раннемелового возраста. Оруденение контролируется серией продольных крутопадающих разломов и выражено мощными протяженными зонами жильно-прожилковой минерализации. Руды месторождения относятся к арсенопиритовому минеральному типу.*

*Балансовые запасы 1260 т. Среднее содержание золота в запасах руд месторождения Наталка на 2017 год составляет 1,7 г/т.*

Предположим, что ювелирный завод хочет выпустить партию из 1000 сережек 585 пробы весом в 3 грамм.

Хватит ли 1000 тонн руд Наталкинское месторождения для сережек? Ответ обоснуйте.

*Пробой в ювелирных изделиях называют процентное содержание драгоценных металлов. Например, в серьгах 585 пробы содержится 58,5% золота.*