



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Ректор ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  
М.В. Чукин  
«17» июня 2020 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Социально-педагогическая  
Направленность программы

«Подготовка к ЕГЭ»  
Наименование программы

Программа одобрена Ученым советом МГТУ  
Протокол № 11 «17» июня 2020г.

Согласовано:  
Декан факультета дополнительного образования  
детей и взрослых

З.С.Акманова

## Содержание

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Пояснительная записка .....                                                   | 3  |
| 2 Учебный план дополнительной общеобразовательной программы.....                | 4  |
| 3 Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной программы ..... | 5  |
| 4 Рабочие программы дисциплин (модуля): .....                                   | 6  |
| 5 Оценочные и методические материалы .....                                      | 6  |
| 6 Иные материалы .....                                                          | 45 |
| 7 Состав преподавателей, участвующих в реализации программы .....               | 46 |

## 1 Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа (далее – ДОП) реализуется Магнитогорским государственным техническим университетом им. Г.И.Носова (МГТУ им. Г.И.Носова) в рамках дополнительного образования детей и взрослых и представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную высшим учебным заведением с учетом требований на рынке труда и ФГОС среднего общего образования.

Программа регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки слушателя по каждому направлению.

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 (ред. от 05.09.2019) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

1.2. Направленность программы дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Подготовка к ЕГЭ» – социально-педагогическая.

1.3. Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность. Программы, ориентированные на подготовку к ЕГЭ подлежат ежегодной актуализации с целью приведения их в соответствие требованиям предстоящего экзамена.

Актуальность программы обусловлена внесенными, в соответствии с нововведениями и требованиями предстоящего экзамена, в нее изменениями: в содержание, методические и контрольно-измерительные материалы.

1.4. Отличительные особенности программы. Данная ДОП предлагает обучающимся подготовку к ЕГЭ по всем общеобразовательным дисциплинам (кроме географии). Перечень дисциплин представлен в учебном плане. Обучающиеся, исходя из своих потребностей, могут выбрать одну или несколько дисциплин.

1.5 Цели:

Реализация данной программы направлена на достижение следующих целей:

- удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном развитии;

- выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности;

- профессиональную ориентацию учащихся;

- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, укрепление здоровья, профессионального самоопределения и творческого труда учащихся;

Задачи:

- выявить и устранить пробелы в знаниях общеобразовательного предмета;

- актуализировать, систематизировать и углубить знания обучающихся;

- сформировать связанные с учебной дисциплиной компетенции;

- повысить психологическую готовность к сдаче экзаменов и последующему обучению;

- профориентировать обучающихся.

1.6 Категории (возраст) обучающихся

Обучение по данной ДОП рассчитано на слушателей с разным уровнем подготовки, возраст обучающихся – от 15 до 18 лет.

1.7 Срок освоения программы

Сроки реализации (продолжительность обучения)

– годовые – 17 недель с января по май, по 6 часов (всего 102 часа).

### 1.8 Форма обучения

Для реализации программы предусматривается очная форма обучения, при необходимости могут использоваться дистанционные образовательные технологии.

### 1.9 Формы и режим занятий учащихся

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 часа или 3 раза в неделю по 2 часа. Основными формами и методами изучения являются лекции, практические занятия, практикумы по решению задач (заданий ЕГЭ), устные сообщения учащихся с последующей дискуссией.

## 2 Учебный план дополнительной общеобразовательной программы

### Подготовка к ЕГЭ

| № п/п | Наименование дисциплин (модуля) | Форма обучения | Трудоёмкость час | Всего, ауд. часов | В том числе |                  | Дистанционные занятия, час | Самост. работа, час | Форма контроля |
|-------|---------------------------------|----------------|------------------|-------------------|-------------|------------------|----------------------------|---------------------|----------------|
|       |                                 |                |                  |                   | З           | Практич. занятия |                            |                     |                |
| 1     | Математика                      | очная          | 153              | 102               | 49          | 53               | 0                          | 51                  | итоговый       |
| 2     | Физика                          | очная          | 149              | 102               | 44          | 58               | 0                          | 47                  | итоговый       |
| 4     | Обществознание                  | очная          | 153              | 102               | 51          | 51               | 0                          | 51                  | итоговый       |
| 5     | Информатика                     | очная          | 160              | 102               | 28          | 74               | 0                          | 74                  | итоговый       |
| 6     | Русский язык                    | очная          | 153              | 102               | 0           | 102              | 0                          | 51                  | итоговый       |

Декан ФДОДиВ



/ З.С.Акманова

### 3 Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной программы

#### Подготовка к ЕГЭ

| №<br>п/п | Дисциплина<br>(модуль) | Форма<br>обучения | Наименование<br>группы | Кол-во недель | Кол-во часов | январь.21              |            |            |            | февраль.21 |            |            |            | март.21    |            |            |            |            | апрель.21  |            |            |            | май.21     |
|----------|------------------------|-------------------|------------------------|---------------|--------------|------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|          |                        |                   |                        |               |              | 04.01.2021<br>праздник | 11.01.2021 | 18.01.2021 | 25.01.2021 | 01.02.2021 | 08.02.2021 | 15.02.2021 | 22.02.2021 | 01.03.2021 | 08.03.2021 | 15.03.2021 | 22.03.2021 | 29.03.2021 | 05.04.2021 | 12.04.2021 | 19.04.2021 | 26.04.2021 | 03.05.2021 |
| 1        | Математика             | очная             | Мат-20-<br>ПГ-11-1     | 17            | 6            |                        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| 2        | Русский язык           | очная             | Рус-20-ПГ-<br>11-1     | 17            | 6            |                        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| 3        | Физика                 | очная             | Физ-20-ПГ-<br>11-1     | 17            | 6            |                        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| 5        | Обществознание         | очная             | Общ-20-<br>ПГ-11-1     | 17            | 6            |                        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| 7        | Информатика            | очная             | Инф-20-<br>ПГ-11-1     | 17            | 6            |                        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |

Декан ФДОДиВ

/ З.С.Акманова

#### 4 Рабочие программы дисциплин (модуля):

[2020-2021 Общ-20-ПГ-11 Обществознание.pdf](#)

[2020-2021 Физ-20-ПГ-10-11 Физика.pdf](#)

[2020-2021 Инф-20-ПГ-11 Информатика.pdf](#)

[2020-2021 Русс-20-ПГ-10-11 Русский язык.pdf](#)

[2020-2021 Мат-20-ПГ-10-11 Математика.pdf](#)

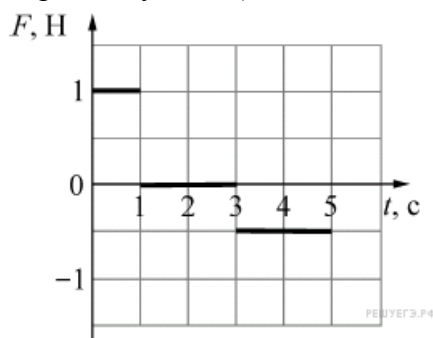
#### 5 Оценочные и методические материалы

##### 5.1. Оценочные материалы

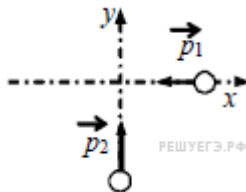
Демоверсии контрольно-измерительных материалов единого государственного экзамена. – Режим доступа: <http://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory> (дата обращения 28.12.2020).

##### 5.1.1. Примерные задания итогового тестирования по физике

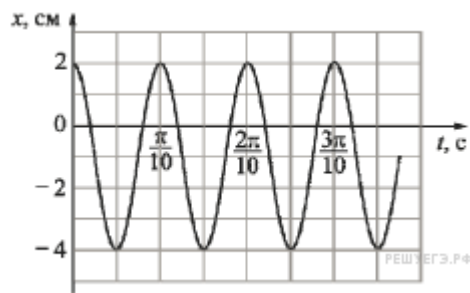
1. Велосипедист, двигаясь под уклон, проехал расстояние между двумя пунктами со скоростью, равной 15 км/ч. Обрато он ехал вдвое медленнее. Какова средняя путевая скорость на всем пути? (Ответ дайте в километрах в час.)
2. Материальная точка массой 2 кг движется вдоль горизонтальной оси  $Ox$  под действием горизонтальной силы  $F$ . В начальный момент времени тело покоилось. График зависимости силы  $F$  от времени  $t$  изображён на рисунке. Чему равен импульс материальной точки в конце второй секунды? (Ответ дайте в кг·м/с.)



3. По гладкой горизонтальной плоскости по осям  $x$  и  $y$  движутся две шайбы с импульсами, равными по модулю  $p_1 = 1,5$  кг·м/с и  $p_2 = 3,5$  кг·м/с, как показано на рисунке. После соударения вторая шайба продолжает двигаться по оси  $y$  в прежнем направлении с импульсом, равным по модулю  $p_3 = 1,5$  кг·м/с. Определите модуль импульса первой шайбы после удара. Ответ приведите в кг·м/с.



4. Точечное тело совершает гармонические колебания, двигаясь вдоль прямой линии. Школьник построил график зависимости координаты  $x$  этого тела от времени  $t$  (показан на рисунке). Чему равна максимальная скорость движения тела? Ответ выразите в м/с.



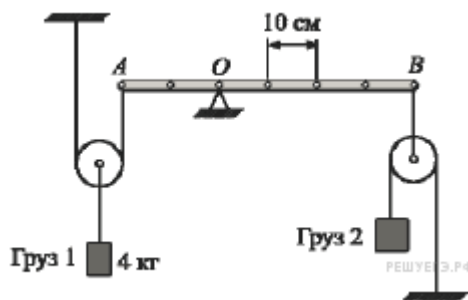
5. Из начала декартовой системы координат в момент времени  $t = 0$  тело (материальная точка) брошено под углом к горизонту. В таблице приведены результаты измерения координат тела  $x$  и  $y$  в зависимости от времени наблюдения. Выберите два верных утверждения на основании данных, приведённых в таблице.

|                    |      |      |      |      |      |      |      |     |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Время, с           | 0,1  | 0,2  | 0,3  | 0,4  | 0,5  | 0,6  | 0,7  | 0,8 |
| Координата $x$ , м | 0,3  | 0,6  | 0,9  | 1,2  | 1,5  | 1,8  | 2,1  | 2,4 |
| Координата $y$ , м | 0,35 | 0,60 | 0,75 | 0,80 | 0,75 | 0,60 | 0,35 | 0   |

- 1) В момент времени  $t = 0,4$  с скорость тела равна 3 м/с.
- 2) Проекция скорости  $V_y$  в момент времени  $t = 0,2$  с равна 2 м/с.
- 3) Тело бросили со скоростью 6 м/с.
- 4) Тело бросили под углом  $45^\circ$ .
- 5) Тело поднялось на максимальную высоту, равную 1,2 м.
6. Подвешенный на пружине груз совершает вынужденные гармонические колебания под действием внешней силы, изменяющейся с частотой  $\nu$ . Установите соответствие между физическими величинами, характеризующего этот процесс, и частотами их изменения. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ            | ЧАСТОТА ИЗМЕНЕНИЯ ВЕЛИЧИН |
|--------------------------------|---------------------------|
| А) Кинетическая энергия груза  | $\nu/2$                   |
| Б) Ускорение груза             | $\nu$                     |
| В) Потенциальная энергия груза | $2\nu$                    |

7. Лёгкая рейка может вращаться вокруг неподвижной горизонтальной оси, проходящей через точку  $O$ . Рейка уравновешена при помощи двух грузов, которые прикреплены к рейке лёгкими нитями, перекинутыми через идеальные блоки так, как показано на рисунке. Груз 1 имеет массу 4 кг.



Установите соответствие между физическими величинами и их значениями в единицах СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА                                                                                     | ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ (В СИ) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| А) масса груза 2                                                                                        | 1) 0,5             |
| Б) момент силы натяжения нити, прикреплённой в точке $B$ , относительно оси, проходящей через точку $O$ | 2) 4               |
|                                                                                                         | 3) 32              |
|                                                                                                         | 4) 160             |

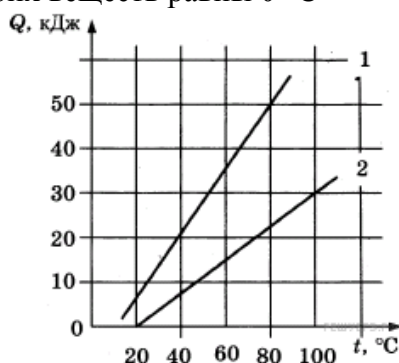
8. При построении температурной шкалы Реомюра принимается, что при нормальном атмосферном давлении лёд тает при температуре 0 градусов Реомюра ( $^{\circ}\text{R}$ ), а вода кипит при температуре 80  $^{\circ}\text{R}$ . Найдите, чему равна средняя кинетическая энергия поступательного теплового движения частицы идеального газа при температуре 91  $^{\circ}\text{R}$ . Ответ выразите в эВ и округлите до сотых долей.

9. Один моль идеального одноатомного газа, находящегося при температуре +27  $^{\circ}\text{C}$ , изобарически нагревают. При этом абсолютная температура этого газа увеличивается в 3 раза. Определите, чему равно количество теплоты, сообщённое этому газу. Ответ выразите в Дж

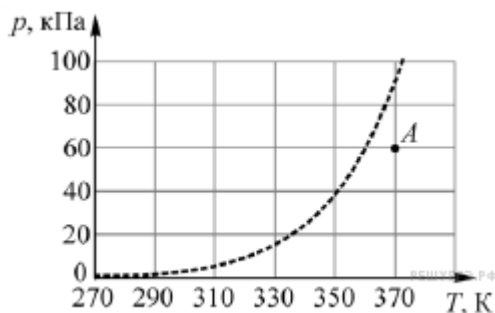
10. В цилиндрический сосуд, герметично закрытый подвижным поршнем, впрыснули некоторое количество воды, после чего сдвинули поршень и дождались установления в сосуде теплового равновесия — получилось состояние 1. Затем поршень передвинули ещё раз, увеличив объём пространства под поршнем в 3 раза при постоянной температуре. Оказалось, что в результате этого давление водяного пара в сосуде уменьшилось в 2 раза (по сравнению с состоянием 1). Какая была относительная влажность (в процентах) в сосуде в состоянии 1?

11. На графике представлены результаты измерения количества теплоты  $Q$ , затраченного на нагревание 1 кг вещества 1 и 1 кг вещества 2, при различных значениях температуры  $t$  этих веществ. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Теплоёмкости двух веществ одинаковы.
- 2) Теплоёмкость первого вещества больше теплоёмкости второго вещества.
- 3) Для изменения температуры 1 кг вещества 1 на 20 $^{\circ}$  необходимо количество теплоты 6000 Дж.
- 4) Для изменения температуры 1 кг вещества 2 на 10 $^{\circ}$  необходимо количество теплоты 3750 Дж.
- 5) Начальные температуры обоих веществ равны 0  $^{\circ}\text{C}$



12. Водяной пар находится в сосуде объёмом 10 литров при давлении 60 кПа (точка А на графике). Используя график зависимости давления  $p$  насыщенных паров воды от температуры  $T$ , приведённый на рисунке, определите, как будут изменяться масса пара и его внутренняя энергия при изотермическом уменьшении объёма, занимаемого паром, на 10%.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:



- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

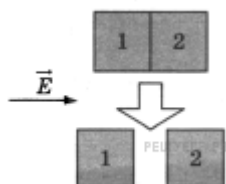
| Масса пара | Внутренняя энергия пара |
|------------|-------------------------|
|            |                         |

13. Фотон с длиной волны, соответствующей красной границе фотоэффекта, выбивает с поверхности пластинки электрон, который попадает в электрическое поле с напряженностью 125 В/м. Найти расстояние, которое он пролетит прежде, чем разгонится до скорости, равной 1% от скорости света. Ответ выразите в см и округлите до целого числа.

14. Два точечных заряда — отрицательный, равный по модулю 3 мкКл, и положительный, равный по модулю 4 мкКл, расположены на расстоянии 1 м друг от друга. На расстоянии 1 метр от каждого из этих зарядов помещают положительный заряд  $Q$ , модуль которого равен 2 мкКл. Определите модуль силы, действующей на заряд  $Q$  со стороны двух других зарядов. Ответ выразите в мН и округлите до целого числа.

15. В состав колебательного контура входят конденсатор ёмкостью 2 мкФ, катушка индуктивности и ключ. Соединение осуществляется при помощи проводов с пренебрежимо малым сопротивлением. Вначале ключ разомкнут, а конденсатор заряжен до напряжения 8 В. Затем ключ замыкают. Чему будет равна запасённая в конденсаторе энергия через  $1/6$  часть периода колебаний, возникших в контуре? Ответ выразите в мкДж.

16. Два незаряженных стеклянных кубика 1 и 2 сблизил вплотную и поместили в электрическое поле, напряженность которого направлена горизонтально вправо, как показано в верхней части рисунка. Затем кубики раздвинули и уже потом убрали электрическое поле (нижняя часть рисунка). Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных исследований, и укажите их номера.



- 1) После того, как кубики раздвинули, заряд первого кубика оказался отрицателен, заряд второго — положителен.
  - 2) После помещения в электрическое поле электроны из первого кубика стали переходить во второй.
  - 3) После того, как кубики раздвинули, заряды обоих кубиков остались равными нулю.
  - 4) До разделения кубиков в электрическом поле левая поверхность 1-го кубика была заряжена отрицательно.
  - 5) До разделения кубиков в электрическом поле правая поверхность 2-го кубика была заряжена отрицательно.
17. По длинному тонкому соленоиду течёт ток  $I$ . Как изменятся следующие физические величины, если увеличить радиус соленоида, оставляя без изменений число его витков и длину: модуль вектора индукции магнитного поля на оси соленоида, поток вектора магнитной индукции через торец соленоида, индуктивность соленоида.

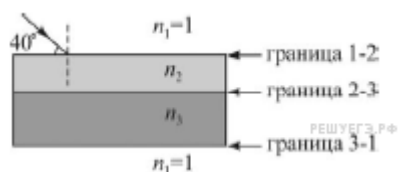
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ                                         | ИХ ИЗМЕНЕНИЕ     |
|-------------------------------------------------------------|------------------|
| А) модуль вектора индукции магнитного поля на оси соленоида | 1) увеличилась   |
| Б) поток вектора магнитной индукции через торец соленоида   | 2) уменьшилась   |
| В) индуктивность соленоида                                  | 3) не изменилась |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
|   |   |   |

18. Две прозрачные плоскопараллельные пластинки плотно прижаты друг к другу. Из воздуха на поверхность первой пластинки падает луч света (см. рисунок). Известно, что синус угла преломления луча при переходе границы 2–3 между пластинками равен 0,4327. Установите соответствие между физическими величинами и их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



| ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА                                     | ЕЁ ИЗМЕНЕНИЕ |
|---------------------------------------------------------|--------------|
| А) Синус угла преломления луча при переходе границы 3–1 | 1) 0,766     |
| Б) Показатель преломления $n_3$ нижней пластинки        | 2) 0,6443    |
|                                                         | 3) 1,770     |
|                                                         | 4) 1,486     |

|   |   |
|---|---|
| А | Б |
|   |   |

19. Ядро  $^{128}_{52}\text{Te}$  может испытывать двойной бета-распад, при котором образуются два электрона, два антинейтрино и дочернее ядро (продукт распада). Сколько протонов и сколько нейтронов содержится в дочернем ядре?

|                |                 |
|----------------|-----------------|
| Число протонов | Число нейтронов |
|                |                 |

В ответе запишите число протонов и нейтронов слитно без пробела

20. Современная зелёная лазерная указка обеспечивает генерацию лазерного луча площадью поперечного сечения  $1 \text{ мм}^2$  и мощностью 0,3 Вт. Какая энергия запасена в одном кубическом сантиметре этого луча? Ответ выразите в нДж.

21. Положительно заряженная альфа-частица, испущенная радиоактивным ядром, движется по направлению к атомному ядру, вектор скорости направлен под некоторым углом к прямой, соединяющей частицу с ядром. Изменяются ли перечисленные в первом столбце физические величины во время ее приближения к ядру и если изменяются, то как? Установите соответствие между физическими величинами, перечисленными в первом столбце, и их изменениями, перечисленными во втором столбце. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

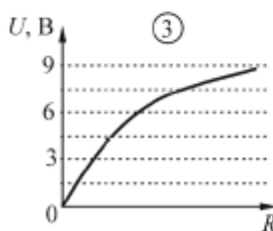
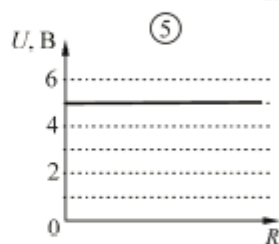
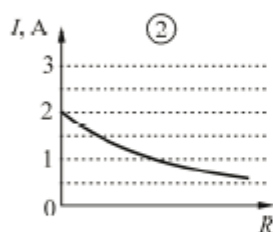
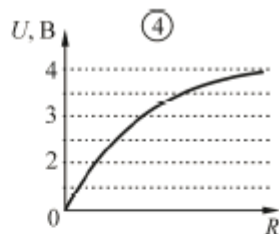
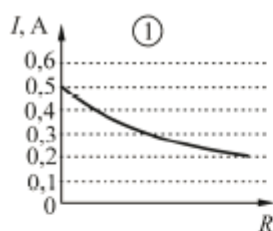
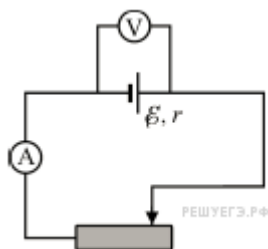
| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ            | ИХ ИЗМЕНЕНИЕ                                           |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------|
| А) скорость                    | 1) не изменится                                        |
| Б) ускорение                   | 2) увеличивается                                       |
| В) кинетическая энергия        | 3) уменьшается                                         |
| Г) потенциальная энергия       | 4) увеличивается по модулю и изменяется по направлению |
| Д) полная механическая энергия | 5) уменьшается по модулю и изменяется по               |

|  |                                                          |
|--|----------------------------------------------------------|
|  | направлению                                              |
|  | 6) увеличивается по модулю, не изменяется по направлению |
|  | 7) уменьшается по модулю, не изменяется по направлению   |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д |
|   |   |   |   |   |

22. Чтобы оценить, с какой скоростью упадет на землю мяч с балкона 6-го этажа, используем для вычислений на калькуляторе формулу  $v = \sqrt{2gh}$ . По оценке «на глазок» балкон находится на высоте  $(15 \pm 1)$  м над землей. Калькулятор показывает на экране число 17,320508. Чему равна, с учетом погрешности оценки высоты балкона, скорость мяча при падении на землю? (Ответ дайте в м/с, значение и погрешность запишите слитно без пробела.)

23. Для электрической цепи, состоящей из источника постоянного напряжения, амперметра, вольтметра и реостата с переменным сопротивлением получены зависимости силы тока  $I$  и напряжения  $U$  от сопротивления  $R$  реостата. ЭДС источника равна 5 В, его внутреннее сопротивление 10 Ом. Измерительные приборы настолько хорошие, что их можно считать идеальными. Определите, какие две зависимости правильно изображены на рисунке (масштабы по осям, вдоль которых отложены значения сопротивлений, могут быть разными). Запишите в таблицу выбранные номера установок.



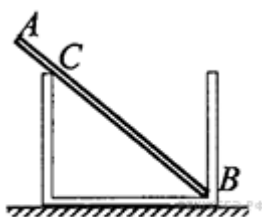
РЕШЕГЭ.РФ

24. В закрытом сосуде под поршнем находится 4 г насыщенного водяного пара. Двигая поршень, занимаемый паром объем уменьшили в 2 раза, поддерживая температуру сосуда и его содержимого постоянной и равной  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Какое количество теплоты было при этом отведено от сосуда?

Ответ округлите до целого числа кДж

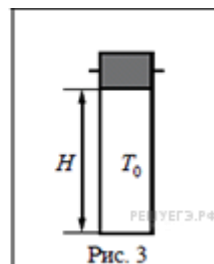
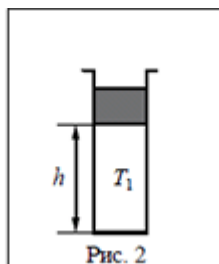
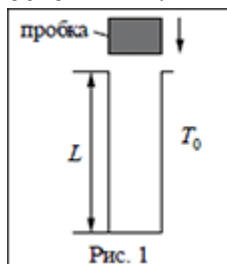
25. Два когерентных источника света с одинаковой фазой колебаний располагаются на некотором расстоянии друг от друга. На соединяющем источники отрезке на расстоянии  $0,625\text{ мкм}$  от его середины находится точка, для которой разность фаз между исходящими из источников волнами равна  $5\pi$ . Чему равны длины волн, излучаемых каждым из источников? Ответ выразите в нм.

26. Однородный стержень  $AB$  массой  $m = 100\text{ г}$  покоится, упираясь в стык дна и стенки банки концом  $B$  и опираясь на край банки в точке  $C$  (см. рисунок). Модуль силы, с которой стержень давит на стенку сосуда в точке  $C$ , равен  $0,5\text{ Н}$ . Чему равен модуль вертикальной составляющей силы, с которой стержень давит на сосуд в точке  $B$ , если модуль горизонтальной составляющей этой силы равен  $0,3\text{ Н}$ ? Трением пренебречь. Ответ укажите в ньютонах с точностью до одного знака после запятой.

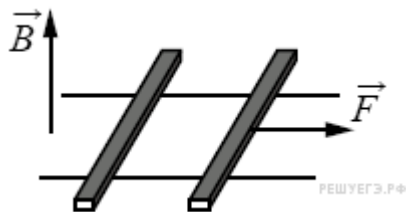


27. Тело, свободно падающее с некоторой высоты, первый участок пути проходит за время  $\tau = 1\text{ с}$ , а такой же последний — за время  $\tau/2$ . Найдите полное время падения тела  $t$ , если его начальная скорость равна нулю.

28. В камере, заполненной азотом, при температуре  $T_0 = 300\text{ К}$  находится открытый цилиндрический сосуд (рис. 1). Высота сосуда  $L = 50\text{ см}$ . Сосуд плотно закрывают цилиндрической пробкой и охлаждают до температуры  $T_1$ . В результате расстояние от дна сосуда до низа пробки становится  $h = 40\text{ см}$  (рис. 2). Затем сосуд нагревают до первоначальной температуры  $T_0$ . Расстояние от дна сосуда до низа пробки при этой температуре становится  $H = 46\text{ см}$  (рис. 3). Чему равна температура  $T_1$ ? Величину силы трения между пробкой и стенками сосуда считать одинаковой при движении пробки вниз и вверх. Массой пробки пренебречь. Давление азота в камере во время эксперимента поддерживается постоянным.



29. По горизонтально расположенным шероховатым рельсам с пренебрежимо малым сопротивлением могут скользить два одинаковых стержня массой  $m = 100\text{ г}$  и сопротивлением  $R = 0,1\text{ Ом}$  каждый. Расстояние между рельсами  $l = 10\text{ см}$ , а коэффициент трения между стержнями и рельсами  $\mu = 0,1$ . Рельсы со стержнями находятся в однородном вертикальном магнитном поле с индукцией  $B = 1\text{ Тл}$  (см. рисунок). Под действием горизонтальной силы, действующей на первый стержень вдоль рельс, оба стержня движутся поступательно равномерно с разными скоростями. Какова скорость движения первого стержня относительно второго? Самоиндукцией контура пренебречь



30. У самой поверхности воды в реке летит комар, стая рыб находится на расстоянии 2 м от поверхности воды. Каково максимальное расстояние до комара, на котором он еще виден рыбам на этой глубине? Относительный показатель преломления света на границе воздух — вода равен 1,33.

### 5.1.2. Примерные задания итогового тестирования по русскому языку

#### Задание 1

Укажите номера предложений, в которых верно передана ГЛАВНАЯ информация, содержащаяся в тексте. Запишите номера этих предложений.

- 1) Оживлённая городская улица, полная разнообразных движений, представляется при свете молнии совершенно неподвижной.
- 2) Молния длится тысячные доли секунды, и поэтому при её свете человек замечает только то, что длится именно этот промежуток времени.
- 3) Установлено, что продолжительность молнии составляет всего тысячные доли секунды.
- 4) При кратких вспышках молнии на оживлённой городской улице за тысячные доли секунды можно отчётливо увидеть движущиеся предметы.
- 5) Во время вспышки молнии человеческий глаз замечает только то, что происходит за тысячные доли секунды, ведь именно столько длится разряд молнии.

*(1)Если Вам довелось во время грозы при кратких вспышках молнии оказаться на оживлённой городской улице, Вы, конечно, заметили одну странную особенность: улица, только что полная движения, кажется в такие мгновения словно застывшей, прохожие останавливаются в напряжённых позах, машины неподвижны, отчётливо видна каждая спица колеса велосипеда. (2)Причина кажущейся неподвижности заключается в ничтожной продолжительности молнии — тысячные доли секунды. (3)Неудивительно <...>, что улица, полная разнообразных движений, представляется при свете молнии совершенно неподвижной: ведь мы замечаем на ней только то, что длится тысячные доли секунды.*

#### 2. Задание 2

Самостоятельно подберите наречие, которое должно стоять на месте пропуска в третьем (3) предложении текста.

#### 3. Задание 3

Прочитайте фрагмент словарной статьи, в которой приводятся значения слова ДВИЖЕНИЕ. Определите значение, в котором это слово употреблено в первом (1) предложении текста. Выпишите цифру, соответствующую этому значению в приведённом фрагменте словарной статьи.

**ДВИЖЭНИЕ**, -я, ср.

1. см. двигаться.
2. Форма существования материи, непрерывный процесс развития материального мира. *Нет материи без движения и движения без материи.*
3. Перемещение кого-чего-н. в определённом направлении. *Вращательное д. Привести в д. что-н. Д. планет. Д. войск.*
4. Изменение положения тела или его частей. *Д. руки. Неловкое д. Лежать без движения.*
5. перен. Внутреннее побуждение, вызванное каким-н. чувством, переживанием. *Д. сердца. Душевное д.*
6. Езда, ходьба в разных направлениях. *Оживлённое д. транспорта. Правила дорожного движения. Служба движения* (отдел управления на транспорте).
7. перен. Оживлённость, напряжённость действия. *В пьесе мало движения.*

8. Активная деятельность многих людей, направленная на достижение общей социальной цели. *Демократическое д. Д. сторонников мира.*

9. Переход из одного состояния, из одной стадии развития в другое состояние, другую стадию. *Д. событий.*

#### 4. Задание 4

В одном из приведённых ниже слов допущена ошибка в постановке ударения: НЕВЕРНО выделена буква, обозначающая ударный гласный звук. Выпишите это слово.

упрочЕние  
пломбировАть  
красИвее  
начАвший  
углубИть

#### 5. Задание 5 № 3846

В одном из приведённых ниже предложений НЕВЕРНО употреблено выделенное слово. Исправьте лексическую ошибку, подобрав к выделенному слову пароним. Запишите подобранное слово.

На прилавках магазинов города лежат ОТБОРНЫЕ овощи и фрукты.  
Художественная гимнастика — один из самых ЭФФЕКТНЫХ и красивых видов спорта.  
Надо вырабатывать навыки ДИПЛОМАТИЧНОГО поведения.  
После просмотра фильма у меня сложилось ДВОЯКОЕ впечатление.  
ПРОДУКТИВНЫМ было творчество юных мастеров, которые работали под руководством известного художника-оформителя.

#### 6. Задание 6 № 14879

Отредактируйте предложение: исправьте лексическую ошибку, **заменив** неверно употреблённое слово. Запишите подобранное слово, соблюдая нормы современного русского литературного языка.

**Время от времени глава семьи менял расстановку сил в собственном доме, одних возносил, других лишал на время полномочий, держал в грязном теле, с тем чтобы потом снова одарить вниманием и заботой.**

#### 7. Задание 7

В одном из выделенных ниже слов допущена ошибка в образовании формы слова. Исправьте ошибку и запишите слово правильно.

ЛАЖУ по крышам  
часовые ПОЯСА  
с СЕМЬЮСТАМИ метрами  
РАЗОЖГЁТ костёр  
несколько ГРАММОВ

#### 8. Задание 8

Установите соответствие между грамматическими ошибками и предложениями, в которых они допущены: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ГРАММАТИЧЕСКИЕ ОШИБКИ

А) нарушение связи между подлежащим и сказуемым

Б) нарушение в построении предложения с однородными членами

#### ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1) Егорова расстраивало не столько всё происходящее, сколько настораживало.

2) Отыскав Платона Васильевича и отведя его в сторону, генерал вполголоса расспрашивал о Прозорове и время от времени сосредоточенно покачивал своей большой головой, остриженной под гребёнку.

В) нарушение в построении сложного предложения

Г) нарушение в построении предложения с причастным оборотом

Д) неверный выбор падежной формы имени существительного

3) Полученное утром известие Раисой Павловной начало циркулировать по всем заводам с изумительной быстротой, поднимая на всех ступеньках заводской иерархии страшнейший переполох.

4) Прасковья Семёновна смотрела в даль улицы со слезами на глазах, точно сегодняшний день должен был оправдать её долголетние ожидания.

5) Уже с юности, проведённой за кулисами театра, где служила мама, а отчим был заведующим музыкальной части, я стал завсегдатаем театра.

6) Мы, забыв про ссоры, вместе пытались выяснить, что получил ли каждый участник ответное письмо.

7) Старик с пожелтевшей от старости бородой поднёс большой каравай на серебряном блюде.

8) Отец и дед Тетюева служил управителями в Кукарском заводе и прославились в тёмные времена крепостного права особенной жестокостью по отношению к рабочим.

9) Родион Антоныч несколько раз просыпался в холодном поту, судорожно крестил своё толстое, заплывшее лицо, охал и долго ворочался с боку на бок.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

| А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |

#### 9. Задание 9

Укажите варианты ответов, в которых во всех словах одного ряда содержится безударная чередующаяся гласная корня. Запишите номера ответов.

- 1) заровнять (яму), огорчиться, поклониться
- 2) коснуться, собирательный, заскочили
- 3) обжигаться, покосившаяся (избушка), почитатель (таланта)
- 4) замереть (от испуга), обмакнуть (хлеб в варенье), приложить (усилия)
- 5) сбережения, блестящий, (поле) озарилось (солнцем)

#### 10. Задание 10

Укажите варианты ответов, в которых во всех словах одного ряда пропущена одна и та же буква. Запишите номера ответов.

- 1) ра..шифровать, ра..твориться, ра..чётливый;
- 2) пр..изошло, д..ход, п..дстраховаться;
- 3) без..дейный, об..гранный, небез..нтересный;
- 4) пр..открыть, пр..чалить, пр..стольный (град);
- 5) неот..емлемый, коп..ё, необ..ятный.

#### 11. Задание 11

Укажите варианты ответов, в которых в обоих словах одного ряда пропущена одна и та же буква. Запишите номера ответов.

- 1) доста..вать, масл..це
- 2) отво..вав, плат..це
- 3) локт..вой, ключ..к
- 4) угр..ватый, досто..н
- 5) дешев..нький, баш..нка

#### 12. Задание 12

Укажите варианты ответов, в которых в обоих словах одного ряда пропущена одна и та же буква. Запишите номера ответов.

- 1) умо..шься, вид..мый
- 2) кле..шь, будораж..вший (воображение)
- 3) расстро..вшись, повед..шься
- 4) колыш..щиеся (травы), (они) леч..т
- 5) взлеле..вший, вер..щий (на слово)

### 13. Задание 13

Определите предложение, в котором НЕ со словом пишется СЛИТНО. Раскройте скобки и выпишите это слово.

- Он вышел, (не)смотря на нас.  
Ответ далеко (не)всегда следовал прямой и скорый.  
(Не)спавшего уже несколько ночей Алешу клонило ко сну.  
Все знали, что она (не)виновна.  
Все чаще шли обложные дожди, (не)прекращающиеся иной раз целые сутки.

### 14. Задание 14

Определите предложение, в котором оба выделенных слова пишутся СЛИТНО. Раскройте скобки и выпишите эти два слова.

Шопен СРАЗУ (ЖЕ) покори́л парижские салоны своеобразным и непривычным исполнением, а ТАК(ЖЕ) своим блистательным юмором и гениальными импровизациями.

ЧТО(БЫ) полнее ощутить течение жизни, осенью 1877 года Чайковский уезжает (ЗА)ГРАНИЦУ: он долго живёт в Италии, Швейцарии, во Франции.

В «Автопортрете художника с палитрой» и «Авиньонских девицах» Пикассо много общего: ТО(ЖЕ) самое выражение лиц, одни и ТЕ(ЖЕ) глаза, аналогичные цветовые тона.

(И)ТАК, речевой этикет — явление универсальное, но в ТО(ЖЕ) время каждый народ выработал свою специфическую систему правил речевого поведения.

Подарок готовили (В)ТАЙНЕ от окружающих, (В)ПОЛГОЛОСА переговариваясь по вечерам.

### 15. Задание 15

Укажите все цифры, на месте которых пишется одна буква Н.

На хозяйне была тка(1)ая рубаха, подпояса(2)ая кожа(3)ым ремнём, и холсти(4)ые, давно не глаже(5)ые штаны.

### 16. Задание 16

Расставьте знаки препинания. Укажите два предложения, в которых нужно поставить ОДНУ запятую. Запишите номера этих предложений.

- 1) Вечером Вадим ушёл в свою комнату и сел перечитывать письмо и писать ответ.
- 2) Рано утром я вышел полюбоваться рассветом и подышать свежим прохладным воздухом.
- 3) Он подошёл к окну и увидел одни трубы да крыши.
- 4) Хорошо бы в нашем музее когда-нибудь увидеть картины Рембрандта или Тициана.
- 5) Многие из участников литературного общества «Беседа» были последовательными классицистами и некоторые из них довели до совершенства традиционные классицистические жанры.

### 17. Задание 17

Расставьте все знаки препинания: укажите цифру(-ы), на месте которой(-ых) в предложении должна(-ы) стоять запятая(-ые).

С моря дул влажный холодный ветер (1) разнося по степи (2) задумчивую мелодию плеска (3) набегавшей на берег волны.

### 18. Задание 18

Расставьте все недостающие знаки препинания: укажите цифру(-ы), на месте которой(-ых) в предложении должна(-ы) стоять запятая(-ые).

Мы все учились понемногу



Чему-нибудь и как-нибудь,  
Так (1)воспитаньем(2) слава богу(3)  
У нас немудрено блеснуть.  
Онегин был(4) по мнению многих(5)  
(Судей решительных и строгих)(6)  
Ученый малый, но педант.  
Имел он счастливый талант  
Без принужденья в разговоре (7)  
Коснуться (8) до всего слегка,  
С ученым видом знатока  
Хранить молчанье в важном споре  
И возбуждать улыбку дам  
Огнем нежданных эпиграмм.

(Александр Пушкин)

### 19. Задание 19

**Расставьте все знаки препинания:** укажите цифру(-ы), на месте которой(-ых) в предложении должна(-ы) стоять запятая(-ые).

Заговорил Пётр Петрович (1) привычка (2) которого (3) сводить всякий разговор к спору (4) очень утомляла коллег.

### 20. Задание 20

**Расставьте все знаки препинания:** укажите цифру(-ы), на месте которой(-ых) в предложении должна(-ы) стоять запятая(-ые).

Когда Женя решила всё же принять предложение Александра Семёновича (1) и (2) письмо об этом решении уже было отправлено на его московский адрес (3) она собралась поехать попрощаться со своей тётушкой (4) дабы (5) несмотря на то что (6) отношения между ними были очень непростыми (7) получить от неё благословение.

### 21. Задание 21

Найдите предложения, в которых запятая ставится в соответствии с одним и тем же правилом пунктуации. Запишите номера этих предложений.

1) На краю нашей планеты лежит, как спящая принцесса, закованная в голубое земля. 2) Зловещая и прекрасная, она лежит в морозной дремоте, в складках снежной мантии, светясь аметистами и изумрудами льдов. 3) Такова Антарктика, снежный материк, который по площади почти равен Южной Америке. 4) Из Арктики в Антарктику переместился центр полярных исследований. 5) Двенадцать стран снарядили на шестой континент научные экспедиции по программе Международного геофизического года. 6) Перед учёными стоит ещё немало загадок: какова точная форма земного шара, сколько льда на планете, в чём причина магнитных бурь... 7) Этими и многими другими вопросами занимается геофизика, наука о Земле.

### 22. Задание 22 № 294

Какие из высказываний соответствуют содержанию текста? Укажите номера ответов. Цифры укажите в порядке возрастания.

- 1) Рассказчик был сиротой.
- 2) В детстве эта мелодия вызывала другие чувства.
- 3) Это музыкальное произведение было написано на прощание с Родиной.
- 4) Полонез вызвал у автора желание заплакать и стать маленьким.
- 5) Вася-поляк знал лично композитора и автора этой мелодии.

(1)На задворках нашего села стояло на сваях длинное помещение из досок. (2)Я первый раз в жизни здесь услышал музыку — скрипку. (3)На ней играл Вася-поляк. (4)О чём мне рассказывала музыка? (5)О чём-то очень большом. (6)На что же это жаловалась она, на кого гневалась?

(7)Тревожно и горько мне. (8)Хочется заплакать, оттого что мне жалко самого себя, жалко тех, что спят непробудным сном на кладбище!

(9)Вася, не переставая играть, говорил: «(10)Эту музыку написал человек, которого лишили самого дорогого. (11)Если у человека нет матери, нет отца, но есть родина, он ещё не сирота. (12)Всё проходит: любовь, сожаление о ней, горечь утрат, даже боль от ран, — но никогда не проходит и не гаснет тоска по родине. (13)Эту музыку написал мой земляк Огинский. (14)Написал на границе, прощаясь с родиной. (15)Он посылал ей последний привет. (16)Давно уже нет композитора на свете, но боль его, тоска его, любовь к родной земле, которую никто не может отнять, жива до сих пор».

(17)«Спасибо вам, дяденька», — прошептал я. (18)«За что, мальчик?» — (19)«За то, что я не сирота». (20)Восторженными слезами благодарил я Васю, этот мир ночной, спящее село, а также спящий за ним лес. (21)В эти минуты не было для меня зла. (22)Мир был добр и одинок так же, как я. (23)Во мне звучала музыка о неистребимой любви к родине! (24)Енисей, не спящий даже ночью, молчаливое село за моей спиной, кузничик, из последних сил работающий наперекор осени в крапиве, отливающей металлом, — это была моя родина.

(25)...Прошло много лет. (26)И вот однажды в конце войны я стоял возле пушек в разрушенном польском городе. (27)Кругом пахло гарью, пылью. (28)И вдруг в доме, расположенном через улицу от меня, раздались звуки органа. (29)Эта музыка разбредила воспоминания. (30)Когда-то мне хотелось умереть от непонятной печали и восторга после того, как я послушал полонез Огинского. (31)Но теперь та же музыка, которую я слушал в детстве, преломилась во мне и закаменела, особенно та её часть, от которой я плакал когда-то. (32)Музыка так же, как и в ту далёкую ночь, хватала за горло, но не выжимала слёз, не прорастала жалостью. (33)Она звала куда-то, заставляла что-нибудь делать, чтобы потухли эти пожары, чтобы люди не ютились в горящих развалинах, чтобы небо не подбрасывало взрывами. (34)Музыка властвовала над оцепеневшим от горя городом, та самая музыка, которую, как вздох своей земли, хранил в сердце человек, никогда не выдавший родины и всю жизнь тосковавший о ней.

(По В. Астафьеву\*)

\* *Виктор Петрович Астафьев* (1924—2001), выдающийся русский прозаик. Важнейшие темы творчества — военная и деревенская.

Источник текста: ЕГЭ 2013. Русский язык: тренировочные задания / И.П. Цыбулько, С.И. Львова — М. : Эксмо, 2012. — 136 стр.

Вариант 6.

### 23. Задание 23

Какие из перечисленных утверждений являются верными? Укажите номера ответов.  
Цифры укажите в порядке возрастания.

- 1) Предложения 17—24 содержат описание.
- 2) Предложения 25—28 содержат повествование.
- 3) В предложении 29—32 представлено рассуждение.
- 4) В предложениях 9—16 перечислены последовательные действия героя.
- 5) В предложениях 4—8 содержится повествование.

### 24. Задание 24

Из предложения 33 выпишите синоним к слову «жили, помещались»

(33)Она звала куда-то, заставляла что-нибудь делать, чтобы потухли эти пожары, чтобы люди не ютились в горящих развалинах, чтобы небо не подбрасывало взрывами.

### 25. Задание 25 № 6877

Среди предложений 25-30 найдите такое(-ие), которое(-ые) связано(-ы) с предыдущим при помощи указательного местоимения и контекстных синонимов. Напишите номер(-а) этого(-их) предложения(-ий).

(25)...Прошло много лет. (26)И вот однажды в конце войны я стоял возле пушек в разрушенном польском городе. (27)Кругом пахло гарью, пылью. (28)И вдруг в доме, расположенном через улицу от меня, раздались звуки органа. (29)Эта музыка разбудила воспоминания. (30)Когда-то мне хотелось умереть от непонятной печали и восторга после того, как я послушал полонез Огинского.

## 26. Задание 26

Прочитайте фрагмент рецензии. В нём рассматриваются языковые особенности текста. Некоторые термины, использованные в рецензии, пропущены. Вставьте на места пропусков цифры, соответствующие номеру термина из списка.

«С музыкой, которая звучит как напоминание о родине, человек никогда не останется сиротой. К этому убеждению приходит автор текста. Подтверждение этой мысли — (А)\_\_\_\_\_ («как вздох своей земли» в предложении 34). Более того, музыка пробуждает не только чувства, но стремление совершать хорошие поступки. Как доказательство — в предложении 32 используется такой троп, как (Б)\_\_\_\_\_ («не прорастала жалостью»). В тексте используется (В)\_\_\_\_\_ («восторженными» слезами — предложение 20). Придают особую эмоциональность тексту (Г)\_\_\_\_\_ (предложения 8, 23)».

Список терминов:

- 1) сравнительный оборот
- 2) литота
- 3) эпитет
- 4) ирония
- 5) метафора
- 6) парцелляция
- 7) вопросно-ответная форма изложения
- 8) экспрессивный повтор
- 9) восклицательные предложения

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

## 27. Задание 27

Напишите сочинение по прочитанному тексту.

Сформулируйте одну из проблем, поставленных автором текста.

Прокомментируйте сформулированную проблему. Включите в комментарий два примера-иллюстрации из прочитанного текста, которые, по Вашему мнению, важны для понимания проблемы исходного текста (избегайте чрезмерного цитирования). Дайте пояснение к каждому примеру-иллюстрации. Укажите смысловую связь между примерами-иллюстрациями и проанализируйте её.

Сформулируйте позицию автора (рассказчика). Сформулируйте и обоснуйте своё отношение к позиции автора (рассказчика) по проблеме исходного текста.

Объём сочинения – не менее 150 слов.

Работа, написанная без опоры на прочитанный текст (не по данному тексту), не оценивается. Если сочинение представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы, то ни было комментариев, то такая работа оценивается 0 баллов.

Сочинение пишите аккуратно, разборчивым почерком.

### 5.1.3. Примерные задания итогового тестирования по обществознанию

1. Выберите верные суждения о государственном бюджете

1) Государственный бюджет является одним из инструментов государственного регулирования экономики.

- 2) Государственный бюджет в РФ составляет Государственная Дума и утверждает Правительство РФ.
  - 3) Превышение расходной части бюджета над доходной называется бюджетным дефицитом.
  - 4) Через государственный бюджет происходит перераспределение полученных доходов для обеспечения функций только государства.
  - 5) Главным источником доходов государственного бюджета выступают государственные займы.
2. Выберите из перечня функцию присущую только Центральному банку
- 1) проведение расчетов и платежей в хозяйстве
  - 2) посредничество в кредите
  - 3) аккумуляция и мобилизация денежного капитала
  - 4) управление золотовалютными запасами страны
3. Выберите верные суждения о государстве в рыночной экономике
- 1) Государство в условиях рыночной экономики не должно заботиться о создании условий для экономического роста.
  - 2) Одной из функций государства в условиях рыночной экономики является создание ее правовой базы.
  - 3) Экономические функции государства в рыночной экономике определяются потребностями ее нормального функционирования, обеспечения конкуренции и частного предпринимательства.
  - 4) В странах с рыночной экономикой не существует государственная собственность.
4. В стране развито фабричное производство. Какой признак свидетельствуют о том, что страна развивается как общество индустриального типа.
- 1) внедряются компьютерные технологии
  - 2) формируется класс промышленных рабочих
  - 3) религия оказывает значительное влияние на развитие общества
  - 4) существует разделение труда
5. Правительство ввело высокую пошлину на ввоз в страну автомобилей иностранного производства. Найдите возможное последствие этого решения.
- 1) сокращение количества автомобилей, производимых в стране
  - 2) рост цен на иностранные автомобили
  - 3) снижение цен на автомобили отечественного производства
  - 4) рост производства иностранных автомобилей
6. Что из перечисленного относится к источникам наполнения государственного бюджета.
- 1) налоги с граждан и предприятий
  - 2) прибыль от приватизации
  - 3) государственные закупки товаров
  - 4) государственные инвестиции
  - 5) доходы от деятельности частных предприятий
7. Выберите верное суждение о демократическом режиме.
- 1) При демократическом режиме гласность является принципом организации и деятельности государственного аппарата.
  - 2) При демократическом режиме власть разделена на законодательную и судебную.
  - 3) При демократическом режиме деятельность оппозиционных партий запрещена.
  - 4) В отличие от политических режимов других типов, при демократическом режиме существует право власти на взимание налогов и сборов.
8. Согласно Конституции РФ к ветвям высшей государственной власти относится власть
- 1) судебная
  - 2) муниципальная
  - 3) исполнительная
  - 4) партийная

5) народная

9. В государстве проводятся регулярные выборы законодательного собрания. В них участвуют представители различных политических сил. Что свидетельствует о том, что в стране действует пропорциональная избирательная система?

1) мандаты распределяются между партиями в соответствии с количеством поданных голосов

2) оппозиционные партии наряду с проправительственными выдвигают своих кандидатов

3) голосование проводится в два тура

4) в предвыборный период создаются межпартийные коалиции

10. Выберите верные суждения о политической партии в современном обществе.

1) Политическая партия является элементом коммуникативного компонента политической системы.

2) Политическая партия, получившая большинство в парламенте, формирует высшую законодательную и исполнительную власть.

3) Важнейшей функцией партии в условиях демократии является управление народным хозяйством.

4) В тоталитарном обществе особое значение имеет участие партии в избирательной кампании.

11. Государство возглавляет харизматический лидер. Какие черты свойственны данному типу политического лидерства.

1) лидерство основывается на традициях

2) лидерство осуществляется на основе законов, принятых современным демократическим обществом

3) лидера отличают риторические и коммуникативные способности, артистизм

4) граждане наделяют лидера исключительными, выдающимися качествами вождя

5) лидерство основывается на привычке граждан к подчинению

12. Государство возглавил наследник правящей династии. Какая информация свидетельствует о том, что политическое лидерство может быть охарактеризовано как традиционное.

1) Авторитет главы основан на существующих в стране обычаях.

2) Политическое лидерство характеризует вера граждан в необыкновенные, выдающиеся качества вождя.

3) Лидер осуществляет политическую власть на основе законов и в рамках законов.

4) Члены общества испытывают по отношению к лидеру одновременно и чувство любви, и чувство страха.

5) Лидерство опирается на привычку к подчинению.

6) Компетенция лидера четко очерчивается конституцией и нормативно- правовыми актами.

13. Выберите верные суждения о социальных группах

1) Социальная группа представляет собой объединение людей, имеющих общий значимый социальный признак.

2) Созданию групп способствует осознание того факта, что при объединении можно достичь большего результата, чем при индивидуальном действии.

3) Социальные группы основаны на специфике врожденных свойств людей.

4) В деятельности социальных групп люди удовлетворяют свои биологические потребности.

5) Созданию групп не способствуют сходные интересы и цели людей.

14. Выберите верные суждения о социальных нормах.

1) Социальные нормы разнообразны во времени и пространстве.

2) Социальные нормы всегда запрещают или ограничивают что-либо в человеческих действиях.

3) К социальным нормам относятся традиции и обычаи.

- 4) Социальные нормы являются элементом социального контроля.
  - 5) Изменение социальных норм приводит к социальным потрясениям.
15. Выберите верные суждения о видах и особенностях социальной мобильности.
- 1) Перемещение человека из одной социальной группы в другую без изменения статуса служит проявлением горизонтальной социальной мобильности.
  - 2) Социальная мобильность выражается в стремлении человека изменить свое общественное положение.
  - 3) Вертикальная социальная мобильность всегда ведет к повышению социального статуса личности.
  - 4) Различают два вида социальной мобильности: горизонтальную и восходящую.
  - 5) Средневековому обществу была присуща низкая социальная мобильность.
16. Выберите верные суждения о социальной дифференциации и стратификации.
- 1) Социальная дифференциация выражается в разделении общества на социальные группы.
  - 2) Доиндустриальное общество было социально однородным.
  - 3) Одним из видов социальной дифференциации является выделение групп по общности профессиональной деятельности.
  - 4) Основным критерием социальной стратификации выступают личные качества человека.
  - 5) Кастовое деление общества служит примером социальной мобильности.
17. Выберите верные суждения о социализации.
- 1) Социализация происходит в результате стихийного воздействия на личность различных обстоятельств жизни в обществе.
  - 2) Социализация происходит в результате стихийного и целенаправленного, в том числе педагогически организованного воздействия на личность.
  - 3) Социализация свойственна взрослому человеку и нехарактерна для ребенка.
  - 4) Социализация не обеспечивает включение человека в ту или иную социальную группу
  - 5) Социализация завершается с получением профессии и началом трудовой деятельности.
18. Конституция РФ объявляет Российскую Федерацию светским государством. Это означает, что
- 1) признаны права и свободы человека и гражданина
  - 2) устанавливается равная защита собственности любой формы (государственной, частной, муниципальной)
  - 3) отсутствует государственная религия
  - 4) ни одно вероучение не признается обязательным или предпочтительным
  - 5) в стране узаконена многопартийность
  - 6) признан и обеспечивается суверенитет народа
19. Что относится к конституционным обязанностям гражданина РФ.
- 1) декларировать свои доходы
  - 2) бережно относиться к природным богатствам
  - 3) платить законно установленные налоги
  - 4) свидетельствовать в суде
  - 5) определять свою национальную принадлежность
20. В Конституции РФ закреплён принцип политического плюрализма. Это означает, что
- 1) признаны различные формы собственности
  - 2) устанавливается запрет на признание какой-либо идеологии в качестве официальной
  - 3) отсутствует государственная религия
  - 4) провозглашена свобода политических мнений и действий
  - 5) утверждена основа для существования в стране многопартийности
  - 6) признаны права и свободы человека и гражданина
21. Найдите в приведенном списке положения, характеризующие нормы права.
- 1) совокупность представлений о добре и зле
  - 2) общеобязательность выполнения

- 3) обеспеченность выполнения принудительной силой государства
  - 4) форма общественного сознания
  - 5) многократность применения
22. Что входит в систему права. Выберите из приведенного списка нужные позиции.
- 1) правовой обычай
  - 2) норма права
  - 3) отрасль права
  - 4) правовая санкция
  - 5) институт права
  - 6) судебный прецедент
23. Найдите в приведённом ниже списке обязательные условия заключения брака.
- 1) наличие работы хотя бы у одного из будущих супругов
  - 2) добровольное согласие лиц, вступающих в брак
  - 3) наличие жилья хотя бы у одного из будущих супругов
  - 4) наличие собственности хотя бы у одного из будущих супругов
  - 5) отсутствие судимости у лиц, вступающих в брак
  - 6) достижение брачного возраста
24. Выберите верные суждения о семейном праве.
- 1) При наличии уважительных причин, закреплённых в законодательстве, допускается снижение брачного возраста до 16 лет.
  - 2) Заключение брака при наличии письменного согласия в отсутствие одного из вступающих в брак лиц.
  - 3) Брачный договор может быть заключён в устной форме.
  - 4) Расторжение брака в органах ЗАГС возможно при отсутствии общих несовершеннолетних детей.
  - 5) Брачный договор в РФ не может ограничивать правоспособность супругов.
25. Методологический принцип, признающий разум основой познания:
- 1) сенсуализм
  - 2) скептицизм
  - 3) рационализм
  - 4) релятивизм
26. Совпадают ли по объёму понятия философия и наука
- 1) да;
  - 2) нет;
  - 3) частично совпадают
27. Идеализм это:
- 1) утверждение, что идеи, мысли существуют реально;
  - 2) признание идеального начала первичным, определяющим материальное;
  - 3) стремление обосновать значение идеалов в жизни, стремление человека к совершенству;
  - 4) стремление обосновать божественные истоки и сущность мира.

### **Проверочный тест (2 вариант)**

1. Выберите верное суждение
  - а) Исторически первыми примитивными формами религиозности выступают анимизм, ведизм, тотемизм, фетишизм.
  - б) Поведение, не соответствующее принятым в обществе нормам, называется конформизмом.
  - в) Культурология как наука изучает все стороны жизни общества и природы.
  - г) В некоторых случаях прирожденный социальный статус может меняться.
2. Выберите правильный ответ, характеризующий только чувственное познание

- а) установление взаимосвязи различных понятий
- б) обобщение и выделение группы предметов на основе общих признаков
- в) получение новых суждений на основе уже имеющихся
- г) сохранение в памяти целостного образа предмета

3. Выберите признаки, характерные для мажоритарной избирательной системы

- а) консервативная идеология
- б) голосование по партийным спискам
- в) общенациональный избирательный округ
- г) допускается выдвижение независимых кандидатов
- д) возможны два тура голосования
- е) одномандатные избирательные округа

4. Определите юридические основания прекращения трудового договора

- а) инициатива работника
- б) сдельная заработная плата
- в) нарушение трудового законодательства
- г) безработица
- д) смена собственника
- е) экономический спад

5. В чем проявляется хозяйственно-экономическая функция семьи

- а) организация семейного отдыха
- б) социализация человека
- в) планирование семейного бюджета
- г) первичный социальный контроль
- д) ведение домашнего хозяйства

6. Позиции, характеризующие отношения между природой и обществом

- а) общество, обособившись от природы, утратило зависимость от неё
- б) природа и общество не оказывают воздействия друг на друга
- в) в процессе своего развития человеческое общество преобразует часть природы, ставя её на службу себе
- г) природные катаклизмы в современном мире серьезно угрожают человечеству
- е) общество и природа никак не связаны между собой

7. Бипатрид это

- а) лицо без гражданства
- б) гражданин Российской Федерации
- в) иностранный гражданин
- г) лицо с двойным гражданством

8. Выберите понятие к следующему определению: Общее правило поведения людей, представляющее собой образец, эталон, масштаб, которым они должны руководствоваться

- а) обычай
- б) приказ
- в) право
- г) норма

9. Представительная демократия всегда осуществляется

- а) через выборных полномочных представителей, которые принимают решения, выражающие волю тех, кого они представляют



- б) через политические партии, религиозные объединения, которые выражают интересы членов данных организаций
- в) через Федеральное Собрание – парламент РФ
- г) через депутатский корпус федерального и регионального уровня

10. В каком году была принята Всеобщая декларация прав человека

- а) 1893
- б) 1948
- в) 1918
- г) 1945

11. Местное самоуправление это

- а) право населения самостоятельно решать все вопросы местного значения
- б) самостоятельная и ответственная деятельность населения по решению вопросов местного значения
- в) способ организации власти на территории городских, сельских и иных поселений

12. Выберите из предложенного списка типы легитимности по М. Веберу

- а) рационально-легальная
- б) тоталитарная
- в) демократическая
- г) харизматическая

13. Выберите из предложенного списка методы монетарной политики государства

- А) изменение процентных ставок по кредитам
- Б) изменение ставок рефинансирования
- В) изменение ставки налога
- Г) изменение государственных расходов

14. Укажите обстоятельства, исключающие преступность деяния и уголовную ответственность

- А) беременность
- Б) необходимая оборона
- В) обоснованный риск
- Г) алкогольное опьянение

15. Выберите из предложенного списка типы налоговых ставок

- А) прямая
- Б) регрессивная
- В) косвенная
- Г) пропорциональная

16. На какие из товаров спрос будет эластичным

- а) автомобиль
- б) хлеб
- в) мясо
- г) электро лампочки

17. Назовите категорию граждан, которая не обладает избирательным правом

- а) профессиональные военные
- б) лица без определенного места жительства
- в) лица, находящиеся в местах лишения свободы по приговору суда
- г) священнослужители

18. Укажите причину, которая определяет специфику социального познания, его отличие от познания естественнонаучного

- а) В социальном познании возможности эксперимента ограничены
- б) Социальное познание имеет дело с постоянно изменяющимися событиями и явлениями и поэтому направлено на открытие истин относительных
- в) Социальное познание всегда может быть абсолютно беспристрастным в силу наличия у ученых заинтересованного отношения к объекту исследования
- г) В социальном познании не совмещаются субъект и объект познания

19. Выберите верное суждение

- а). Престиж - уважение к занимаемому человеком социальному положению, сложившееся в общественном мнении
- б). Для расчетов уровня жизни по стране используется показатель ВВП в расчете на душу трудоспособного населения
- в). Приоритет интересов государства над интересами человека – обязательный признак гражданского общества
- г). Религия есть одна из свойственных культуре форм приспособления человека к окружающему миру, удовлетворения его духовных потребностей.

20. Определите, какие варианты характеризуют эффективное использование трудовых ресурсов

- а) 100% занятость населения
- б) 100% занятость трудоспособного населения
- в) наличие фрикционной безработицы
- г) наличие структурной безработицы
- д) наличие циклической безработицы

21. Какие из представленных документов относят к подзаконным нормативным актам

- а) Трудовой кодекс РФ
- б) Указ Президента РФ
- в) Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан
- г) Инструкция по заполнению заявления о государственной регистрации юридического лица
- д) Закон РФ «О недрах»

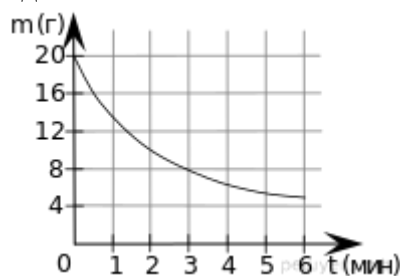
#### 5.1.4. Примерные задания итогового тестирования по математике

##### Вариант № 1

##### 1. Задание 1

В книге Елены Молоховец «Подарок молодым хозяйкам» имеется рецепт пирога с черносливом. Для пирога на 10 человек следует взять  $\frac{1}{10}$  фунта чернослива. Сколько граммов чернослива следует взять для пирога, рассчитанного на 3 человек? Считайте, что 1 фунт равен 0,4 кг.

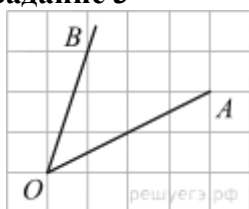
##### 2. Задание 2



В ходе химической реакции количество исходного вещества (реагента), которое еще не вступило в реакцию, со временем постепенно уменьшается. На рисунке эта зависимость представлена графиком. По горизонтали

откладывается время в минутах, прошедшее с момента начала реакции, по вертикали – масса оставшегося реагента, который еще не вступил в реакцию (в граммах). Определите по графику, сколько граммов реагента вступило в реакцию за три минуты?

### 3. Задание 3



На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён угол. Найдите тангенс этого угла.

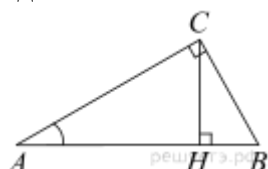
### 4. Задание 4

В кармане у Пети было 2 монеты по 5 рублей и 4 монеты по 10 рублей. Петя, не глядя, переложил какие-то 3 монеты в другой карман. Найдите вероятность того, что пятирублевые монеты лежат теперь в разных карманах.

### 5. Задание 5

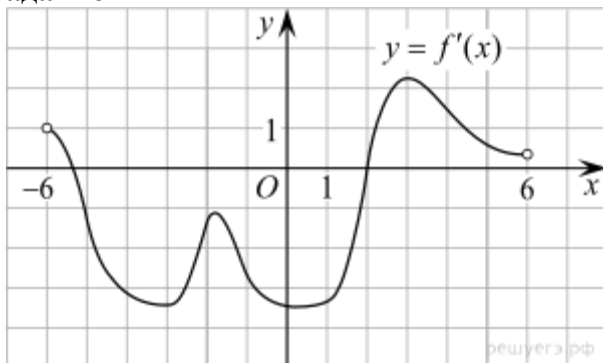
Решите уравнение  $\operatorname{tg} \frac{\pi x}{4} = -1$ . В ответе напишите наибольший отрицательный корень.

### 6. Задание 6



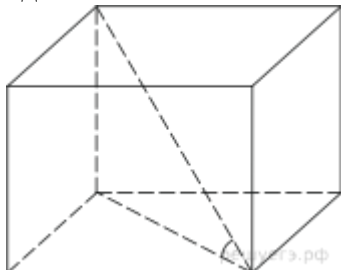
В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $CH$  — высота,  $AB = 13$ ,  $\operatorname{tg} A = 5$ . Найдите  $BH$ .

### 7. Задание 7



На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 6)$ . Найдите промежутки возрастания функции  $f(x)$ . В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.

### 8. Задание 8



Одна из граней прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Диагональ параллелепипеда равна  $\sqrt{8}$  и образует с плоскостью этой грани угол  $45^\circ$ . Найдите объем параллелепипеда.

#### 9. Задание 9

Найдите  $\frac{g(2-x)}{g(2+x)}$ , если  $g(x) = \sqrt[3]{x(4-x)}$  при  $|x| \neq 2$ .

#### 10. Задание 10

Амплитуда колебаний маятника зависит от частоты вынуждающей силы, определяемой по формуле  $A(\omega) = \frac{A_0 \omega_p^2}{|\omega_p^2 - \omega^2|}$ , где  $\omega$  – частота вынуждающей силы (в  $c^{-1}$ ),  $A_0$  – постоянный параметр,  $\omega_p = 360 c^{-1}$  – резонансная частота. Найдите максимальную частоту  $\omega$ , меньшую резонансной, для которой амплитуда колебаний превосходит величину  $A_0$  не более чем на  $12,5\%$ . Ответ выразите в  $c^{-1}$ .

#### 11. Задание 11

В понедельник акции компании подорожали на некоторое количество процентов, а во вторник подешевели на то же самое количество процентов. В результате они стали стоить на  $4\%$  дешевле, чем при открытии торгов в понедельник. На сколько процентов подорожали акции компании в понедельник?

#### 12. Задание 12

Найдите наибольшее значение функции  $\log_{\frac{1}{3}}(x^2 + 6x + 12)$  на отрезке  $[-19; -1]$ .

#### 13. Задание 13

- Решите уравнение  $|\cos x + \sin x| = \sqrt{2} \sin 2x$ .
- Найдите решения уравнения, принадлежащие отрезку  $[3; 5]$ .

#### 14. Задание 14

В правильной четырёхугольной пирамиде  $SABCD$  сторона  $AB$  основания равна  $2\sqrt{3}$ , а высота  $SH$  пирамиды равна 3. Точки  $M$  и  $N$  – середины рёбер  $CD$  и  $AB$ , соответственно, а  $NT$  – высота пирамиды  $NSCD$  с вершиной  $N$  и основанием  $SCD$ .

- Докажите, что точка  $T$  является серединой  $SM$ .
- Найдите расстояние между  $NT$  и  $SC$ .

#### 15. Задание 15

Решите неравенство

$$\frac{x^2 - 2x + 1}{(x + 2)^2} + \frac{x^2 + 2x + 1}{(x - 3)^2} \leq \frac{(2x^2 - x + 5)^2}{2(x + 2)^2(x - 3)^2}.$$

#### 16. Задание 16

В треугольнике  $ABC$  угол  $ABC$  тупой,  $H$  – точка пересечения продолжений высот, угол  $AHC$  равен  $60^\circ$ .

- Докажите, что угол  $ABC$  равен  $120^\circ$ .
- Найдите  $BH$ , если  $AB = 7, BC = 8$ .

#### 17. Задание 17

В одной стране в обращении находилось 1 000 000 долларов, 20% из которых были фальшивыми. Некая криминальная структура стала ввозить в страну по 100 000 долларов в месяц, 10% из которых были фальшивыми. В это же время другая структура стала вывозить из страны 50 000 долларов ежемесячно, из которых 30% оказались фальшивыми. Через сколько месяцев содержание фальшивых долларов в стране составит 5% от общего количества долларов?

#### 18. Задание 18

Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение  $x^4 + (a - 3)^2 = |x - a + 3| + |x + a - 3|$  либо имеет единственное решение, либо не имеет решений.

### 19. Задание 19

На доске написано  $n$  чисел  $a_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ). Каждое из них не меньше 50 и не больше 150. Каждое из этих чисел уменьшают на  $r_i\%$ . При этом либо  $r_i = 2\%$ , либо число  $a_i$  уменьшается на 2, то есть становится равным  $a_i - 2$ . (Какие-то числа уменьшились на число 2, а какие-то — на 2 процента).

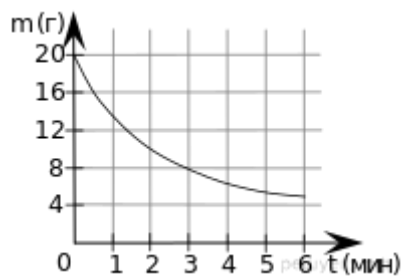
- а) Может ли среднее арифметическое чисел  $r_1, r_2, \dots, r_n$  быть равным 5?
- б) Могло ли так получиться, что среднее арифметическое чисел  $r_1, r_2, \dots, r_n$  больше 2, при этом сумма чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  уменьшилась более чем на  $2n$ ?
- в) Пусть всего чисел 30, а после выполнения описанной операции их сумма уменьшилась на 40. Найдите наибольшее возможное значение среднего арифметического чисел  $r_1, r_2, \dots, r_n$ .

### Решение типового варианта

1. Поскольку на 10 человек следует взять 0,1 фунта чернослива, на одного человека следует взять 0,01 фунта чернослива. Тогда на трех человек потребуется 0,03 фунта чернослива, что составляет  $0,03 \cdot 0,4 = 0,012$  кг или 12 граммов.

Ответ: 12.

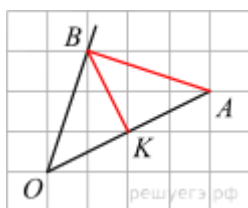
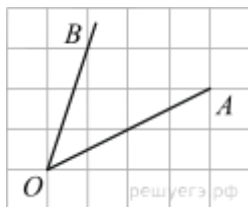
2.



Из графика видно, что в начальный момент времени было 20 граммов реагента, а через три минуты его стало 8 граммов. Следовательно, прореагировало 12 граммов.

Ответ: 12.

3.



Достроим угол до треугольника  $OBA$ ,  $OB = BA$ .  $BK$  делит основание  $OA$  пополам, значит,  $BK$  — высота. Из рисунка находим  $OK = BK = \sqrt{5}$ .



**Примечание.**

Можно заметить и доказать, что равнобедренный треугольник  $ABO$  является прямоугольным. Тогда углы  $AOB$  и  $OAB$  равны  $45^\circ$ , а их тангенсы равны 1.

Ещё один способ: тангенс искомого угла можно найти по формуле разности тангенсов

$$\frac{1}{2}.$$

через углы, тангенсы которых равны 3 и  $\frac{1}{2}$ .

Ответ: 1.

4.

Чтобы пятирублевые монеты оказались в разных карманах, Петя должен взять из кармана одну пятирублевую и две десятирублевые монеты. Это можно сделать тремя способами: 5, 10, 10; 10, 5, 10 или 10, 10, 5. Эти события несовместные, вероятность их суммы равна сумме вероятностей этих событий:

$$\frac{2}{6} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{3}{4} + \frac{4}{6} \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{4} + \frac{4}{6} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} = \frac{3}{5}.$$

**Другое рассуждение.**

Вероятность того, что Петя взял пятирублевую монету, затем десятирублевую, и затем еще одну десятирублевую (в указанном порядке) равна

$$\frac{2}{6} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{3}{4} = \frac{1}{5}.$$

Поскольку Петя мог достать пятирублевую монету не только первой, но и второй или третьей, вероятность достать набор из одной пятирублевой и двух десятирублевых монет в 3 раза больше. Тем самым, она равна 0,6.

Ответ: 0,6.

**Приведем другое решение.**

Количество способов взять 3 монеты из 6, чтобы переложить их в другой карман, равно  $C_6^3$ . Количество способов выбрать 1 пятирублевую монету из 2 пятирублевых монет и взять вместе с ней еще 2 десятирублевых монеты из имеющихся 4 десятирублевых монет по правилу произведения равно  $C_2^1 \cdot C_4^2$ . Поэтому искомая вероятность того, что пятирублевые монеты лежат в разных карманах, равна

$$\frac{C_2^1 \cdot C_4^2}{C_6^3} = \frac{2 \cdot 6}{20} = 0,6.$$

5.

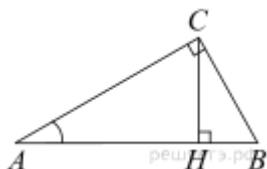
Решим уравнение:

$$\operatorname{tg} \frac{\pi x}{4} = -1 \Leftrightarrow \frac{\pi x}{4} = -\frac{\pi}{4} + \pi k \Leftrightarrow x = -1 + 4k, k \in \mathbb{Z}.$$

Значению  $k = 0$  соответствует  Положительным значениям параметра соответствуют положительные значения корней, отрицательным значениям параметра соответствуют меньшие значения корней. Следовательно, наибольшим отрицательным корнем является число  $-1$ .

Ответ:  $-1$ .

6.

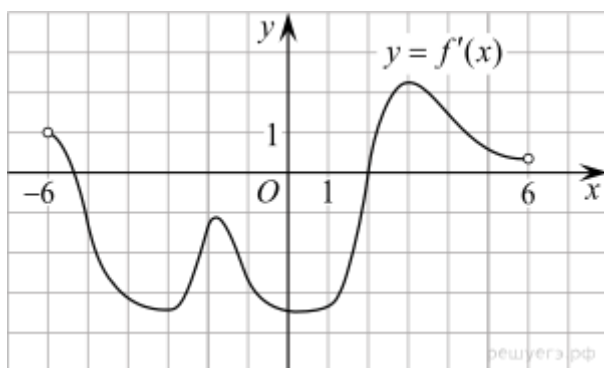


Углы  $A$  и  $HCB$  равны как острые углы со взаимно перпендикулярными сторонами.

$$BH = CB \sin \widehat{HCB} = CB \sin A = AB \sin^2 A = AB(1 - \cos^2 A) =$$

Ответ: 12,5.

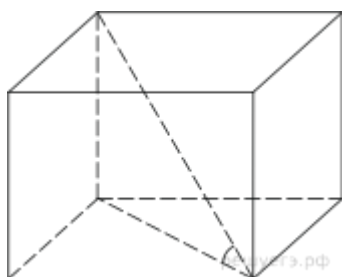
7.



Промежутки возрастания данной функции  $f(x)$  соответствуют промежуткам, на которых ее производная неотрицательна, то есть промежуткам  $(-6; -5,2]$  и  $[2; 6)$ . Данные промежутки содержат целые точки 2, 3, 4 и 5. Их сумма равна 14.

Ответ: 14.

8.



Ребро параллелепипеда, лежащее напротив угла в  $45^\circ$ , равно  $\sqrt{8} \sin 45^\circ = 2$ , поскольку образует с заданной диагональю и диагональю одной из граней (эта грань является квадратом по условию) равнобедренный треугольник. Диагональ грани, которая является квадратом, тоже равна 2. Значит, площадь этого квадрата равна половине

произведения диагоналей  $S = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2 = 2$ . Тогда объем параллелепипеда равен  $V = 2 \cdot 2 = 4$ .

Ответ: 4.

9.

Покажем, что числитель дроби равен знаменателю:

$$g(2-x) = \sqrt[3]{(2-x)(4-(2-x))} = \sqrt[3]{(2-x)(2+x)},$$

$$g(2+x) = \sqrt[3]{(2+x)(4-(2+x))} = \sqrt[3]{(2+x)(2-x)}.$$

Таким образом,

$$\frac{g(2-x)}{g(2+x)} = \frac{\sqrt[3]{(2-x)(2+x)}}{\sqrt[3]{(2+x)(2-x)}} = 1.$$

Ответ: 1.

**10.** Задача сводится к решению неравенства  $A \leq 1,125A_0$  при известном значении резонансной частоты  $\omega_p = 360 \text{ с}^{-1}$  и условии, что частота  $\omega$  меньше резонансной:

$$\Leftrightarrow 1,125\omega^2 \leq 0,125 \cdot 360^2 \Leftrightarrow \omega \leq 120\text{с}^{-1}.$$

Ответ: 120.

**11.**

Обозначим первоначальную стоимость акций за 1. Пусть в понедельник акции компании подорожали на , и их стоимость стала составлять  $1 + c \cdot 1$ . Во вторник акции подешевели на , и их стоимость стала составлять  $1 + c - c(1 + c)$ . В результате они стали стоить на 4% дешевле, чем при открытии торгов в понедельник, то есть 0,96. Таким образом,

$$1 + c - c(1 + c) = 0,96 \Leftrightarrow 1 - c^2 = 0,96 \Leftrightarrow c^2 = 0,04 \underset{c>0}{\Leftrightarrow} c = 0,2.$$

Ответ: 20.

**12.** Оценим логарифм, выделив полный квадрат. В силу убывания логарифмической функции с основанием меньше 1 справедлива цепочка соотношений:

$$\log_{\frac{1}{3}}(x^2 + 6x + 12) = \log_{\frac{1}{3}}((x+3)^2 + 3) \leq \log_{\frac{1}{3}}3 = -1.$$

Поэтому в точке  $-3$ , лежащей на отрезке  $[-19; -1]$ , функция достигает наибольшего значения, равного  $-1$ .

Ответ:  $-1$ .

**13. а)** Возведем обе части уравнения в квадрат:

$$\begin{aligned} |\cos x + \sin x| &= \sqrt{2} \sin 2x \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \begin{cases} (\cos x + \sin x)^2 = 2\sin^2 2x, \\ \sin 2x \geq 0 \end{cases} &\Leftrightarrow \begin{cases} 1 + \sin 2x = 2\sin^2 2x, \\ \sin 2x \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \begin{cases} \sin 2x = 1; \\ \sin 2x = -\frac{1}{2}, \\ \sin 2x \geq 0 \end{cases} &\Leftrightarrow \sin 2x = 1 \Leftrightarrow 2x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k \Leftrightarrow x = \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}. \end{aligned}$$

б) Если  $k \leq 0$ , то  $x \leq \frac{\pi}{4} < 1$ , поэтому при таких  $k$  решений на отрезке  $[3; 5]$  нет.

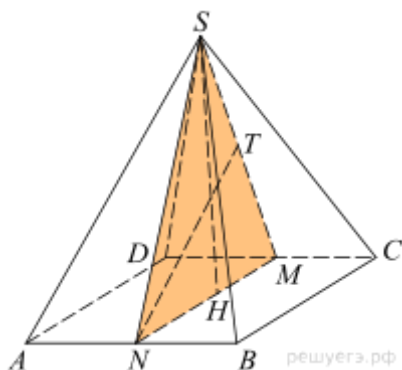


Если  $k = 1$ , то  $x = \frac{5\pi}{4}$ . Заметим, что  $3 = \frac{12}{4} < \frac{5\pi}{4} < \frac{20}{4} = 5$ , поэтому корень  $\frac{5\pi}{4}$  лежит на отрезке  $[3; 5]$ .

Если  $k \geq 2$ , то  $x \geq \frac{9\pi}{4} > 6$ , поэтому при таких  $k$  решений на отрезке  $[3; 5]$  нет.

Ответ:  $\left\{ \frac{\pi}{4} + \pi k : k \in \mathbb{Z} \right\}, \frac{5\pi}{4}$ .

14.

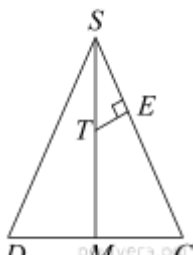


а) Точка  $H$  лежит на отрезке  $MN$ . Так как  $NC = ND$ , то  $TC = TD$ . Это означает, что точка  $T$  лежит на  $SM$ . Таким образом, точки  $T$  и  $H$  лежат в плоскости  $SNM$ , перпендикулярной плоскости  $ABC$ .

$$\begin{aligned} AH &= \frac{AB}{\sqrt{2}} = \sqrt{6}, \\ AS &= \sqrt{SH^2 + AH^2} = \sqrt{15}, \\ MN &= AD = 2\sqrt{3}, \\ SM &= SN = \sqrt{SA^2 - AN^2} = 2\sqrt{3}. \end{aligned}$$

Значит, треугольник  $SNM$  равносторонний, а  $NT$  — его высота и, следовательно, медиана,  $T$  — середина  $SM$ .

б) Пусть  $E$  — основание перпендикуляра, опущенного из точки  $T$  на



прямую  $SC$ . Прямые  $NT$  и  $TE$  перпендикулярны, так как  $NT$  — высота пирамиды  $NSCD$ . Поскольку отрезок  $TE$  перпендикулярен как прямой  $SC$ , так и прямой  $NT$ , его длина и есть искомое расстояние.

Прямоугольные треугольники  $SET$  и  $SMC$  подобны, следовательно,  $\frac{ET}{MC} = \frac{ST}{SC}$ , откуда

$$ET = \frac{ST \cdot CM}{SC} = \frac{SM \cdot CD}{4SC} = \frac{2\sqrt{3} \cdot 2\sqrt{3}}{4 \cdot \sqrt{15}} = \frac{3}{\sqrt{15}} = \frac{\sqrt{15}}{5}.$$

Ответ: б)  $\frac{\sqrt{15}}{5}$ .

15.

Сделаем замену:  $a = \frac{x-1}{x+2}$ ,  $b = \frac{x+1}{x-3}$ . Тогда

$$a+b = \frac{(x-1)(x-3) + (x+1)(x+2)}{(x+2)(x-3)} = \frac{2x^2 - x + 5}{(x+2)(x-3)}.$$

$$a^2 + b^2 \leq \frac{(a+b)^2}{2},$$

Неравенство принимает вид: откуда

$$a^2 + b^2 - 2ab \leq 0 \Leftrightarrow (a-b)^2 \leq 0.$$

Это неравенство выполняется тогда и только тогда, когда  $a = b$ . Получаем:

$$\frac{x-1}{x+2} = \frac{x+1}{x-3} \Leftrightarrow x^2 - 4x + 3 = x^2 + 3x + 2 \Leftrightarrow x = \frac{1}{7}.$$

Ответ:  $\frac{1}{7}$ .

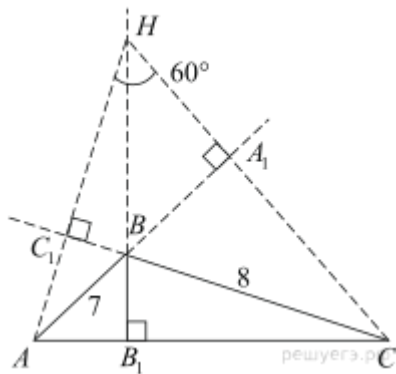
#### Примечание.

Задача допускает решение без замены переменной: тождественными преобразованиями данное неравенство приводится к  $\frac{(7x-1)^2}{(x+2)^2(x-3)^2} \leq 0$ , откуда также

$$x = \frac{1}{7}.$$

получается ответ

16.



а) Рассмотрим треугольник  $AHC$ . В нем  $AA_1$  и  $CC_1$  — высоты. Тупой угол между высотами дополняет угол между сторонами, к которым они проведены, до  $180^\circ$ .

Поэтому  $\widehat{ABC} = 180^\circ - \widehat{AHC} = 120^\circ$ .

б) Рассмотрим треугольник  $AHC$ , в нем  $BH = AC \operatorname{ctg} \widehat{AHC} = \frac{AC}{\sqrt{3}}$ .  
Сторону  $AC$  найдём по теореме косинусов:

$$\begin{aligned} AC^2 &= AB^2 + BC^2 - 2 \cdot AB \cdot BC \cdot \cos \widehat{ABC} = \\ &= 49 + 64 - 2 \cdot 7 \cdot 8 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = 113 + 56 = 169. \end{aligned}$$

$$\text{Тем самым, } AC = 13, BH = \frac{13}{\sqrt{3}}.$$

$$\text{Ответ: б) } \frac{13}{\sqrt{3}}.$$

**Докажем утверждение, использованное при решении пункта а).**

В четырехугольнике  $HC_1BA_1$  сумма прямых углов  $HC_1B$  и  $HA_1B$  равна  $180^\circ$ , поэтому сумма двух других углов  $C_1HA_1$  и  $C_1BA_1$  также равна  $180^\circ$ . Тогда  $\angle C_1BA_1 = 180^\circ - \angle C_1HA_1$ . Углы  $C_1BA_1$  и  $ABC$  равны как вертикальные, поэтому  $\angle ABC + \angle C_1HA_1 = 180^\circ$ . Таким образом, тупой угол между высотами дополняет угол между сторонами, к которым они проведены, до  $180^\circ$ .

**Сформулируем теорему, которую мы применили для решения пункта б).**

Расстояние от вершины треугольника до точки пересечения его высот равно произведению стороны, противолежащей этой вершине, на котангенс угла при этой вершине. Действительно, пусть высоты  $AA_1$ ,  $BB_1$ ,  $CC_1$  треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $H$ . Стороны прямоугольных треугольников  $ACC_1$  и  $BHC_1$  взаимно перпендикулярны, а потому их острые углы  $ACC_1$  и  $BHC_1$  равны. Следовательно, эти треугольники подобны.

Тогда  $\frac{HB}{AC} = \frac{HC_1}{CC_1} = \text{ctg} \widehat{C_1HC} = \text{ctg} \widehat{AHC}$ , откуда  $HB = AC \text{ctg} \widehat{AHC}$ . Для остроугольного треугольника доказательство аналогично. Для прямоугольного треугольника доказательство напрямую следует из определения котангенса.

Рекомендуем сравнить эту задачу с заданием [505425](#) из экзаменационного варианта ЕГЭ 2014 года.

**Приведем другое решение пункта б):**

Рассмотрим треугольник  $C_1CH$ , заметим, что угол  $C_1CH$  равен  $30^\circ$ . Поэтому в прямоугольном треугольнике  $CBA_1$  катет  $BA_1$  вдвое меньше гипотенузы:  $BA_1 = 4$ .

Значит,  $AA_1 = 11$ . Из треугольника  $AA_1H$  находим  $HA_1 = AA_1 \text{ctg} 60^\circ = \frac{11}{\sqrt{3}}$ . Теперь по теореме Пифагора вычисляем:

$$BH = \sqrt{BA_1^2 + HA_1^2} = \sqrt{16 + \frac{121}{3}} = \frac{13}{\sqrt{3}}.$$

**Приведем ещё одно решение пункта б):**

Заметим, что в треугольнике  $AHC$  точка  $B$  — ортоцентр. В силу свойства ортоцентра  $AB \cdot BA_1 = HB \cdot BB_1$ , откуда получаем:  $HB = \frac{AB \cdot BA_1}{BB_1}$  (это же следует из подобия треугольников  $ABB_1$  и  $BCA_1$ ).

Из прямоугольного треугольника  $CBA_1$  находим катет  $BA_1$ , противолежащий углу в  $30^\circ$ :  $BA_1 = 4$ . Из треугольника  $ABC$  находим высоту:

$$BB_1 = \frac{2S_{ABC}}{AC} = \frac{2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7 \cdot 8 \cdot \sin 120^\circ}{13} = \frac{28\sqrt{3}}{13}.$$

$$HB = \frac{7 \cdot 4}{28\sqrt{3}} = \frac{13}{\sqrt{3}}.$$

Тогда

$$13$$

**17.** Ежемесячное увеличение валютной массы, находящейся в обращении, составляет  $100 - 50 = 50$  тыс. долларов, поэтому через  $n$  месяцев в стране будет  $(1000 + 50n)$  тыс. долларов.

Количество фальшивых долларов ежемесячно уменьшается на  $50 \cdot 0,3 - 100 \cdot 0,1 = 15 - 10 = 5$  тыс. долларов. Изначально их было  $1\,000\,000 \cdot 0,2 = 200\,000$ , поэтому через  $n$  месяцев в стране будет  $(200 - 5n)$  тыс. фальшивых долларов.

Через  $n$  месяцев фальшивые доллары составили 5% от общего количества долларов. Имеем:

$$\begin{aligned} (1000 + 50n) \cdot 0,05 &= 200 - 5n \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow 50 + 2,5n &= 200 - 5n \Leftrightarrow 7,5n = 150 \Leftrightarrow n = 20. \end{aligned}$$

Ответ: через 20 месяцев.

**18.**

Введём обозначения:  $a - 3 = b$ ,  $f(x) = x^4 + b^2$ ,  $g(x) = |x - b| + |x + b|$ .

В этих обозначениях исходное уравнение принимает вид  $f(x) = g(x)$ .

Если некоторое число  $x_0$  является решением этого уравнения, то и число  $-x_0$  также является его решением, поскольку функции  $f(x)$  и  $g(x)$  — чётные. Значит, если уравнение  $f(x) = g(x)$  имеет единственное решение, то это решение  $x = 0$ .

Решим уравнение  $f(0) = g(0)$  относительно  $b$ :

$$b^2 = 2|b| \Leftrightarrow |b| \cdot (|b| - 2) = 0,$$

значит,  $x = 0$  является решением уравнения  $f(x) = g(x)$  при  $b = 0$  или  $|b| = 2$ .

При  $b = 0$  уравнение принимает вид  $x^4 = 2|x|$  и имеет три различных решения:  $x = -\sqrt[3]{2}$ ,  $x = 0$ ,  $x = \sqrt[3]{2}$ .

Заметим, что  $g(x) = 2|x|$  при  $|x| \geq |b|$ ,  $g(x) = 2|b|$  при  $|x| < |b|$ .

Рассмотрим случай  $|b| = 2$ .

Если  $|x| \geq |b| = 2$ ,

то  $f(x) = x^4 + b^2 \geq x^4 \geq |x| \cdot x^2 \cdot |x| \geq 2x^2 \cdot |b| > 2|x| = g(x)$ , то есть уравнение решений не имеет.

Если  $|x| < |b| = 2$ , то  $f(x) = x^4 + b^2 \geq b^2 = 2|b| = g(x)$ , причём равенство возможно только при  $x = 0$ .

Значит, при  $|b| = 2$  уравнение  $f(x) = g(x)$  имеет единственное решение.

Рассмотрим случай  $|b| > 2$ .

Если  $|x| \geq |b| > 2$ ,

то  $f(x) = x^4 + b^2 \geq x^4 \geq |x| \cdot x^2 \cdot |x| \geq 2x^2 \cdot |b| > 2|x| = g(x)$ , то есть уравнение решений не имеет.

Если  $|x| < |b|$ , то  $f(x) = x^4 + b^2 \geq b^2 > 2|b| = g(x)$ , то есть уравнение решений не имеет.

Рассмотрим случай  $0 < |b| < 2$ .

В этом случае верны неравенства  $f(0) < g(0)$  и  $f(2) > g(2)$ , так как  $b^2 < 2|b|$  и  $16 + b^2 > 4$ . Значит, уравнение  $f(x) = g(x)$  имеет решения отличные от нуля, а значит решений больше одного.

Таким образом, уравнение  $f(x) = g(x)$  имеет единственное решение или не имеет решений при  $b \leq -2$  и  $b \geq 2$ , то есть при  $a \leq 1$  и  $a \geq 5$ .

Ответ:  $a \leq 1, a \geq 5$ .

19.

а) Пусть число  $a_i$  уменьшили на 2. Тогда его уменьшили на  $\frac{2}{a_i} \cdot 100 = \frac{200}{a_i} \%$ .

Следовательно,  $r_i = \frac{200}{a_i}$ . Так как  $a_i \geq 50$  для всех  $i$ , то  $r_i \leq 4$  и их среднее арифметическое также не превосходит 4. Поэтому оно не может равняться 5.

б) Рассмотрим два числа: 50 и 150. Если число 50 уменьшить на 2 (т. е. на 4%), а число 150 уменьшить на 2% (то есть на 3), то  $r_1 = 4$  и  $r_2 = 2$ . Их среднее арифметическое равно 3, что больше 2. При этом сумма чисел уменьшилась на 5, что больше, чем  $2n = 4$ .

в) Пусть  $k$  чисел из 30 уменьшили на 2, а остальные  $30 - k$  уменьшили на 2%. Так как каждое число не меньше 50, каждое из чисел уменьшили по крайней мере на 1 (2% от 50 равно 1). Таким образом, сумму всех 30-и чисел уменьшили по крайней мере на  $2k + 30 - k = k + 30$ . По условию, сумму уменьшили ровно на 40. Следовательно,  $k + 30 \leq 40$ , откуда  $k \leq 10$ .

Напомним, что если число  $a_i$  уменьшили на 2, то его уменьшили на  $r_i = \frac{200}{a_i} \%$ ; и так как  $a_i \geq 50$ , то  $r_i \leq 4$ . Значит,

$$\frac{r_1 + \dots + r_{30}}{30} \leq \frac{4k + 2(30 - k)}{30} = \frac{2k + 60}{30} \leq \frac{2 \cdot 10 + 60}{30} = \frac{8}{3}.$$

Приведём пример набора из 30 чисел, для которого среднее арифметическое чисел  $r_1, \dots, r_{30}$  равно  $\frac{8}{3}$ . Пусть все числа равны 50, и пусть 10 из этих чисел уменьшили на 2 (т. е. на 4%), а каждое из оставшихся 20-ти чисел уменьшили на 2%. Тогда

$$\frac{r_1 + \dots + r_{30}}{30} = \frac{10 \cdot 4 + 20 \cdot 2}{30} = \frac{8}{3}.$$

Ответ: а) нет; б) да; в)  $\frac{8}{3}$ .

### 5.1.5. Примерные задания итогового тестирования по информатике

|   |                                                                                                                                                  |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | (№ 1586) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|
|    | П1 | П2 | П3 | П4 | П5 | П6 |
| П1 |    | 10 |    |    | 8  | 5  |
| П2 | 10 |    |    | 20 | 12 |    |
| П3 |    |    |    | 4  |    |    |
| П4 |    | 20 | 4  |    | 15 |    |
| П5 | 8  | 12 |    | 15 |    | 17 |
| П6 | 5  |    |    |    | 17 |    |

Б

Г

А

В

Д

Е

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути из пункта А в пункт В.

2

(№ 1616) Логическая функция F задаётся выражением  $(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z)$ .

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| ? | ? | ? | F |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z.

3

(№ 1643) (А.Н. Носкин) В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. Определите, сколько детей родились, когда их матерям было более 24 лет, а отцам — менее 26 лет.

Таблица 1

| ID   | Фамилия_И.О. | Пол | Год рождения |
|------|--------------|-----|--------------|
| 2011 | Ковач Л.П.   | Ж   | 1941         |
| 2012 | Данзас К.К.  | М   | 1942         |
| 2024 | Павлова В.А. | Ж   | 1978         |
| 2045 | Лесных Л.А.  | Ж   | 1991         |
| 2056 | Данзас Е.Ф.  | Ж   | 1972         |
| 2077 | Ларина Т.Д.  | Ж   | 1989         |
| 2083 | Данзас И.К.  | М   | 1970         |
| 2094 | Данзас Е.К.  | Ж   | 1966         |
| 2115 | Лесных А.П.  | М   | 1967         |
| 2140 | Данзас Т.И.  | Ж   | 1999         |
| 2162 | Данзас П.И.  | М   | 1999         |
| 2171 | Гиппиус З.А. | Ж   | 1943         |
| 2186 | Петрова С.А. | Ж   | 1989         |
| 2201 | Лесных П.А.  | М   | 1996         |

Таблица 2

| ID_Родителя | ID_Ребенка |
|-------------|------------|
| 2094        | 2045       |
| 2115        | 2045       |
| 2011        | 2083       |
| 2012        | 2083       |
| 2011        | 2094       |
| 2012        | 2094       |
| 2056        | 2140       |
| 2083        | 2140       |
| 2056        | 2162       |
| 2083        | 2162       |
| 2094        | 2186       |
| 2115        | 2186       |
| 2094        | 2201       |
| 2115        | 2201       |

4

(№ 1665) Для передачи сообщений, содержащих только буквы К, Л, М, Н, О, П, Р, решили использовать неравномерный двоичный код, в котором никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Известны кодовые слова, использованные для некоторых букв: К – 0001, Л – 01, П – 001, Р – 1110. Какое кодовое слово надо назначить для буквы Н, чтобы код удовлетворял указанному условию и при этом длина слова ПОРОЛОН после кодирования была наименьшей? Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

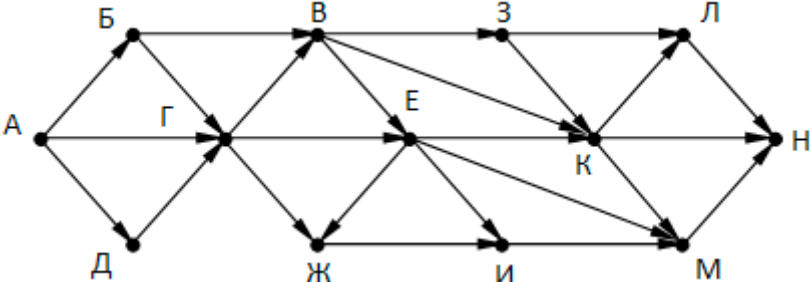
5

(№ 1769) Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму:

1) Строится двоичная запись числа N.

2) Запись «переворачивается», то есть читается справа налево. Если при этом появляются ведущие нули, они отбрасываются.

|                                                                                                                                            | 3) Полученное число переводится в десятичную систему счисления и выводится на экран.<br>Какое наименьшее число, превышающее 1000, после обработки автоматом даёт результат 29?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                              |        |     |                                                                                                                                            |                                                                                  |                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6                                                                                                                                          | (№ 1792) Определите, при каком наименьшем введённом значении переменной s программа выведет число 128.<br><table><tr><th>Паскаль</th><th>Python</th><th>C++</th></tr><tr><td>var s, n: integer;<br/>begin<br/>  readln(s);<br/>  n := 4;<br/>  while s &lt; 37 do begin<br/>    s := s + 3;<br/>    n := n * 2;<br/>  end;<br/>  writeln(n);<br/>end.</td><td>s = int(input())<br/>n = 4<br/>while s &lt; 37:<br/>  s = s + 3<br/>  n = n * 2<br/>  print(n)</td><td>#include &lt;iostream&gt;<br/>using namespace std;<br/>int main() {<br/>  int s, n;<br/>  cin &gt;&gt; s;<br/>  n = 4;<br/>  while (s &lt; 37) {<br/>    s = s + 3;<br/>    n = n * 2;<br/>  }<br/>  cout &lt;&lt; n &lt;&lt; endl;<br/>  return 0;<br/>}</td></tr></table>                                                                                                                      | Паскаль                                                                                                                                                                                      | Python | C++ | var s, n: integer;<br>begin<br>readln(s);<br>n := 4;<br>while s < 37 do begin<br>s := s + 3;<br>n := n * 2;<br>end;<br>writeln(n);<br>end. | s = int(input())<br>n = 4<br>while s < 37:<br>s = s + 3<br>n = n * 2<br>print(n) | #include <iostream><br>using namespace std;<br>int main() {<br>int s, n;<br>cin >> s;<br>n = 4;<br>while (s < 37) {<br>s = s + 3;<br>n = n * 2;<br>}<br>cout << n << endl;<br>return 0;<br>} |
| Паскаль                                                                                                                                    | Python                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | C++                                                                                                                                                                                          |        |     |                                                                                                                                            |                                                                                  |                                                                                                                                                                                              |
| var s, n: integer;<br>begin<br>readln(s);<br>n := 4;<br>while s < 37 do begin<br>s := s + 3;<br>n := n * 2;<br>end;<br>writeln(n);<br>end. | s = int(input())<br>n = 4<br>while s < 37:<br>s = s + 3<br>n = n * 2<br>print(n)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | #include <iostream><br>using namespace std;<br>int main() {<br>int s, n;<br>cin >> s;<br>n = 4;<br>while (s < 37) {<br>s = s + 3;<br>n = n * 2;<br>}<br>cout << n << endl;<br>return 0;<br>} |        |     |                                                                                                                                            |                                                                                  |                                                                                                                                                                                              |
| 7                                                                                                                                          | (№ 1864) Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 32 секунды. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 3 раза выше и частотой дискретизации в 3 раза выше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 2 раза выше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                              |        |     |                                                                                                                                            |                                                                                  |                                                                                                                                                                                              |
| 8                                                                                                                                          | (№ 1941) Вася составляет 7-буквенные коды из букв Н, О, Б, Е, Л, И, Й. Каждую букву нужно использовать ровно 1 раз, при этом код не может начинаться с буквы Й и не может содержать сочетания ИЙО. Сколько различных кодов может составить Вася?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                              |        |     |                                                                                                                                            |                                                                                  |                                                                                                                                                                                              |
| 9                                                                                                                                          | (№ 1989) Откройте файл электронной таблицы <a href="#">9-0.xls</a> , содержащей вещественные числа – результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Найдите разность между максимальным и минимальным значениями температуры в июне. В ответе запишите только целую часть получившегося числа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                              |        |     |                                                                                                                                            |                                                                                  |                                                                                                                                                                                              |
| 10                                                                                                                                         | (№ 2014) С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «супруг» в тексте романа в стихах А.С. Пушкина «Евгений Онегин» (файл <a href="#">10-0.docx</a> ). Другие формы слова «супруг», такие как «супруга», «супругом» и т.д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                              |        |     |                                                                                                                                            |                                                                                  |                                                                                                                                                                                              |
| 11                                                                                                                                         | (№ 2063) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из набора, содержащего все латинские буквы (заглавные и строчные) и десятичные цифры. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Кроме, собственно, пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 700 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт. |                                                                                                                                                                                              |        |     |                                                                                                                                            |                                                                                  |                                                                                                                                                                                              |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | <p>(№ 2117) Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах <math>v</math> и <math>w</math> обозначают цепочки цифр.</p> <p>1. заменить (<math>v, w</math>)</p> <p>2. нашлось (<math>v</math>)</p> <p>Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки <math>v</math> на цепочку <math>w</math>. Если цепочки <math>v</math> в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка <math>v</math> в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Дана программа для исполнителя Редактор:</p> <pre> НАЧАЛО  ПОКА нашлось (5555)      заменить (5555, 33)      заменить (333, 5)  КОНЕЦ ПОКА  КОНЕЦ </pre> <p>Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 150 цифр 5?</p> |
| 13 | <p>(№ 2152) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Н и проходящих через пункт Г или через пункт К, но не через оба этих пункта?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 14 | <p>(№ 2213) Значение арифметического выражения: <math>9^{20} + 3^{60} - 15</math> записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 15 | <p>(№ 2241) Обозначим через ДЕЛ(<math>n, m</math>) утверждение «натуральное число <math>n</math> делится без остатка на натуральное число <math>m</math>». Для какого наибольшего натурального числа <math>A</math> формула</p> $\text{ДЕЛ}(x, 18) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 54) \rightarrow \text{ДЕЛ}(x, A))$ <p>тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной <math>x</math>)?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 16 | <p>(№ 2269) Алгоритм вычисления значения функции <math>F(n)</math>, где <math>n</math> – натуральное число, задан следующими соотношениями:</p> <p><math>F(n) = n</math>, при <math>n \leq 3</math></p> <p>при <math>n &gt; 3</math>:</p> $F(n) = F(n-1) + 2 \cdot F(n/2), \text{ при чётном } n;$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |



|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |               |           |                       |                                  |                    |       |              |             |            |              |   |                |                    |              |                |              |                  |                     |             |               |                 |       |               |              |             |                      |      |          |              |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------|-----------|-----------------------|----------------------------------|--------------------|-------|--------------|-------------|------------|--------------|---|----------------|--------------------|--------------|----------------|--------------|------------------|---------------------|-------------|---------------|-----------------|-------|---------------|--------------|-------------|----------------------|------|----------|--------------|
|                       | $F(n) = F(n-1) + F(n-3)$ , при нечётном $n$ ;<br>Определите количество натуральных значений $n$ , при которых $F(n)$ меньше, чем $10^8$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |               |           |                       |                                  |                    |       |              |             |            |              |   |                |                    |              |                |              |                  |                     |             |               |                 |       |               |              |             |                      |      |          |              |
| 17                    | (№ 2309) (К. Амеличев) Посчитайте количество и сумму чисел, находящихся в промежутке $[2595, 8401]$ , которые делятся на 2 и не делятся на 13. Запишите в ответе сначала количество, затем сумму.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |               |           |                       |                                  |                    |       |              |             |            |              |   |                |                    |              |                |              |                  |                     |             |               |                 |       |               |              |             |                      |      |          |              |
| 18                    | (№ 2366) Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ( $1 < N < 17$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вверх. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вверх – в соседнюю верхнюю. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота. Исходные данные записаны в файле <a href="#">18-9.xls</a> в виде электронной таблице размером $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой НИЖНЕЙ клетки в правую ВЕРХНЮЮ. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |               |           |                       |                                  |                    |       |              |             |            |              |   |                |                    |              |                |              |                  |                     |             |               |                 |       |               |              |             |                      |      |          |              |
| 19<br>20<br>21        | (№ 2406) Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может <b>добавить</b> в одну из куч <b>два камня</b> или <b>увеличить</b> количество камней в куче <b>в два раза</b> . Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 65. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 65 или больше камней. В начальный момент в первой куче было 5 камней, во второй куче – $S$ камней, $1 \leq S \leq 59$ . Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Ответьте на следующие вопросы:<br><b>Вопрос 1.</b> Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Назовите минимальное значение $S$ , при котором это возможно.<br><b>Вопрос 2.</b> Укажите минимальное значение $S$ , при котором у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть первым ходом, но может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.<br><b>Вопрос 3.</b> Найдите два значения $S$ , при которых у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и при этом у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания. |                      |               |           |                       |                                  |                    |       |              |             |            |              |   |                |                    |              |                |              |                  |                     |             |               |                 |       |               |              |             |                      |      |          |              |
| 22                    | (№ 424) Ниже записан алгоритм. Получив на вход число $x$ , этот алгоритм печатает число $M$ . Известно, что $x > 100$ . Укажите наименьшее такое (т.е. большее 100) число $x$ , при вводе которого алгоритм печатает 16. <table><tr><td><b>Паскаль</b></td><td><b>Python</b></td><td><b>Си</b></td></tr><tr><td>var x, L, M: integer;</td><td><math>x = \text{int}(\text{input}())</math></td><td>#include &lt;stdio.h&gt;</td></tr><tr><td>begin</td><td><math>L = x - 16</math></td><td>void main()</td></tr><tr><td>readln(x);</td><td><math>M = x + 16</math></td><td>{</td></tr><tr><td><math>L := x - 16;</math></td><td>while <math>L \neq M</math>:</td><td>int x, L, M;</td></tr><tr><td><math>M := x + 16;</math></td><td>if <math>L &gt; M</math>:</td><td>scanf("%d", &amp;x);</td></tr><tr><td>while <math>L \neq M</math> do</td><td><math>L = L - M</math></td><td><math>L = x - 16;</math></td></tr><tr><td>if <math>L &gt; M</math> then</td><td>else:</td><td><math>M = x + 16;</math></td></tr><tr><td><math>L := L - M</math></td><td><math>M = M - L</math></td><td>while <math>(L \neq M)</math> {</td></tr><tr><td>else</td><td>print(M)</td><td>if <math>(L &gt; M)</math></td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Паскаль</b>       | <b>Python</b> | <b>Си</b> | var x, L, M: integer; | $x = \text{int}(\text{input}())$ | #include <stdio.h> | begin | $L = x - 16$ | void main() | readln(x); | $M = x + 16$ | { | $L := x - 16;$ | while $L \neq M$ : | int x, L, M; | $M := x + 16;$ | if $L > M$ : | scanf("%d", &x); | while $L \neq M$ do | $L = L - M$ | $L = x - 16;$ | if $L > M$ then | else: | $M = x + 16;$ | $L := L - M$ | $M = M - L$ | while $(L \neq M)$ { | else | print(M) | if $(L > M)$ |
| <b>Паскаль</b>        | <b>Python</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Си</b>            |               |           |                       |                                  |                    |       |              |             |            |              |   |                |                    |              |                |              |                  |                     |             |               |                 |       |               |              |             |                      |      |          |              |
| var x, L, M: integer; | $x = \text{int}(\text{input}())$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | #include <stdio.h>   |               |           |                       |                                  |                    |       |              |             |            |              |   |                |                    |              |                |              |                  |                     |             |               |                 |       |               |              |             |                      |      |          |              |
| begin                 | $L = x - 16$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | void main()          |               |           |                       |                                  |                    |       |              |             |            |              |   |                |                    |              |                |              |                  |                     |             |               |                 |       |               |              |             |                      |      |          |              |
| readln(x);            | $M = x + 16$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | {                    |               |           |                       |                                  |                    |       |              |             |            |              |   |                |                    |              |                |              |                  |                     |             |               |                 |       |               |              |             |                      |      |          |              |
| $L := x - 16;$        | while $L \neq M$ :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | int x, L, M;         |               |           |                       |                                  |                    |       |              |             |            |              |   |                |                    |              |                |              |                  |                     |             |               |                 |       |               |              |             |                      |      |          |              |
| $M := x + 16;$        | if $L > M$ :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | scanf("%d", &x);     |               |           |                       |                                  |                    |       |              |             |            |              |   |                |                    |              |                |              |                  |                     |             |               |                 |       |               |              |             |                      |      |          |              |
| while $L \neq M$ do   | $L = L - M$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $L = x - 16;$        |               |           |                       |                                  |                    |       |              |             |            |              |   |                |                    |              |                |              |                  |                     |             |               |                 |       |               |              |             |                      |      |          |              |
| if $L > M$ then       | else:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $M = x + 16;$        |               |           |                       |                                  |                    |       |              |             |            |              |   |                |                    |              |                |              |                  |                     |             |               |                 |       |               |              |             |                      |      |          |              |
| $L := L - M$          | $M = M - L$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | while $(L \neq M)$ { |               |           |                       |                                  |                    |       |              |             |            |              |   |                |                    |              |                |              |                  |                     |             |               |                 |       |               |              |             |                      |      |          |              |
| else                  | print(M)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | if $(L > M)$         |               |           |                       |                                  |                    |       |              |             |            |              |   |                |                    |              |                |              |                  |                     |             |               |                 |       |               |              |             |                      |      |          |              |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <pre> M := M - L; writeln(M); end.  L = L - M; else M = M - L; } printf("%d", M); } </pre>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 23 | <p>(№ 2485) Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прибавить 1</li> <li>2. Умножить на 4</li> </ol> <p>Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько есть программ, которые число 1 преобразуют в число 55?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 24 | <p>(№ 2539) (К. Амеличев) Текстовый файл <a href="#">24-5.txt</a> содержит последовательность из символов «(»и «)», всего не более <math>10^6</math> символов. Определите максимальное количество подряд идущих открывающих скобок «(» в этом файле.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 25 | <p>(№ 2581) Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [4301614; 4301717], простые числа. Выведите все найденные простые числа в порядке возрастания, слева от каждого числа выведите его номер по порядку.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 26 | <p>(№ 2630) Системный администратор раз в неделю создаёт архив пользовательских файлов. Однако объём диска, куда он помещает архив, может быть меньше, чем суммарный объём архивируемых файлов. Известно, какой объём занимает файл каждого пользователя. По заданной информации об объёме файлов пользователей и свободном объёме на архивном диске определите максимальное число пользователей, чьи файлы можно сохранить в архиве, а также максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.</p> <p><b>Входные данные.</b> В первой строке входного файла <a href="#">26-13.txt</a> находятся два числа: S – размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 10 000) и N – количество пользователей (натуральное число, не превышающее 1000). В следующих N строках находятся значения объёмов файлов каждого пользователя (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.</p> <p>Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число пользователей, чьи файлы могут быть помещены в архив, затем максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.</p> <p>Пример входного файла:</p> <pre> 100 4  80  30  50  40 </pre> <p>При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар – 50, поэтому ответ для приведённого примера: 2 50</p> |
| 27 | <p>(№ 2674) (Д.В. Богданов) Имеется набор данных, состоящий из положительных целых чисел. Необходимо определить количество пар элементов (<math>a_i, a_j</math>) этого набора, в</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

которых  $1 \leq i < j \leq N$  и сумма элементов кратна 12.

**Входные данные.** Даны два входных файла ([файл А](#) и [файл В](#)), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел  $N$  ( $1 \leq N \leq 100000$ ). Каждая из следующих  $N$  строк содержит одно натуральное число, не превышающее 10 000.

**Пример входного файла:**

5

7

5

6

12

24

Для указанных входных данных количество подходящих пар должно быть равно 2. В приведённом наборе имеются две пары (7, 5) и (12, 24), сумма элементов которых кратна 12.

В ответе укажите два числа: сначала количество подходящих пар для файла А, затем для файла В.

Вариант построен по материалам сайта [kpolyakov.spb.ru](http://kpolyakov.spb.ru). © К. Поляков, 2021

## 5.2. Методические материалы

### 5.2.1. Математика

#### а) Основная литература:

1. Математика. Подготовка к ЕГЭ 2019. Профильный уровень. / Д.А. Мальцев, А.А. Мальцев, Л.И. Мальцева. – Ростов н/Д: Издатель Мальцев Д.А.; М.: Народное образование, 2018. – 224 с.
2. Математика. Подготовка к ЕГЭ 2019. Задания части 1 по алгебре. / Д.А. Мальцев, А.А. Мальцев, Л.И. Мальцева. – Ростов н/Д: Издатель Мальцев Д.А.; М.: Народное образование, 2018. – 171 с.
3. Математика. Подготовка к ЕГЭ 2019. Задания части 1 по геометрии. / Д.А. Мальцев, А.А. Мальцев, Л.И. Мальцева. – Ростов н/Д: Издатель Мальцев Д.А.; М.: Народное образование, 2018. – 108 с.
4. Балаян Э.Н. Новый репетитор по геометрии для подготовки к ГИА и ЕГЭ / Э.Н. Балаян. – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 559 с.
5. Сергеев И.Н. ЕГЭ Практикум по математике: подготовка к выполнению части 2 / И.Н. Сергеев, В.С. Панферов. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 126 с.

#### б) Дополнительная литература:

1. ЕГЭ 2018. Математика Типовые тестовые задания. Профильный уровень / под ред. И.В. Ященко. – М.: Издательство «Экзамен», 2018. – 80 с.
2. Балаян Э.Н. Тренажер по математике для подготовки к ЕГЭ и олимпиадам (с решениями): 7-11 классы: профильный уровень / Э.Н. Балаян. – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 219 с.
3. Балаян Э.Н. Лучшие задачи на готовых чертежах для подготовки к ГИА и ЕГЭ: 7-11 классы / Э.Н. Балаян. – Ростов н/Д: Феникс, 2013. – 274 с.

#### в) Электронные и Internet-ресурсы:

[www.alexlarin.net](http://www.alexlarin.net)

[www.reshuege.ru](http://www.reshuege.ru)

[www.mathus.ru](http://www.mathus.ru)

### 5.2.2. Физика

#### а) Основная литература:

1. Физика. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский; под ред. В.И. Николаева, Н.А. Парфентьевой. - М.: Просвещение, 2012.
2. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин; под ред. В.И. Николаева, Н.А. Парфентьевой. - М.: Просвещение, 2013.

**б) Дополнительная литература:**

1. Марон, А.Е. Физика.10 класс: дидактические материалы/ А.Е.Марон, Е.А.Марон.- М.: Дрофа, 2014.
2. Громцева О.И. Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике.10, 11 классы/О.И. Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2012.
3. Бузунова, М. Ю. Физика : учебное пособие / М. Ю. Бузунова, В. В. Боннет. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2019. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133361> (дата обращения: 12.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**в) Электронные и Internet-ресурсы:**

1. Решу ЕГЭ. Образовательный портал для подготовки к экзаменам <https://phys-ege.sdamgia.ru/>
2. Федеральный институт педагогических измерений <http://www.fipi.ru/>
3. Интернет лицей МГТУ им. Г.И. Носова <https://dpklms.magtu.ru/>

### 5.2.3. Обществознание

**а) Основная литература:**

1. Отличник ЕГЭ. Обществознание. Решение сложных задач. ФИПИ авторы-составители: О.А. Котова, Т. Е. Лискова, Е.Л. Рутковская. М.: Интеллект-Центр, 2019.
2. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Электронно-библиотечная система «ibooks.ru» <http://ibooks.ru/>

**б) Дополнительная литература:**

1. [Social Science](http://dir.yahoo.com/Social_Science/) (Yahoo) [http://dir.yahoo.com/Social\\_Science/](http://dir.yahoo.com/Social_Science/)
2. [Гуманитарные науки](http://yaca.yandex.ru/yaca/ungrp/cat/Science/Sciences/Humanities/) <http://yaca.yandex.ru/yaca/ungrp/cat/Science/Sciences/Humanities/>

**в) Электронные и Internet-ресурсы**

1. Российская сеть информационного общества. Электронный адрес ресурса: <http://www.isn.ru/sociology.shtml>.
2. Соционет. ИОПИ СО РАН. Электронный адрес ресурса: <http://socionet.ru/>.
3. Официальный сайт Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации. Электронный адрес ресурса: <http://www.council.gov.ru>.

### 5.2.4. Информатика

**а) Основная литература:**

1. Ушаков Д.М. ЕГЭ-2020. Информатика. 10 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к ЕГЭ. – М.: АСТ, 2019.
2. Ушаков Д.М. ЕГЭ-2020. Информатика. 20 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к ЕГЭ. – М.: АСТ, 2019.
3. Крылов С.С. ЕГЭ 2020. Тренажёр. Информатика. – М.: Экзамен, 2019.
4. Лещинер В.Р. ЕГЭ 2020. Информатика. ТВЭЗ. 14 вариантов. – М.: Экзамен, 2019.

**б) Дополнительная литература:**

1. Зайдельман Я.Н., ЕГЭ 2020. Информатика и ИКТ. Подготовка к ЕГЭ в 2020 году. Диагностические работы. ФГОС. – М.: МЦНМО, 2019.

2. Самылкина Н.Н., Синицкая И.В., Соболева В.В., ЕГЭ 2020. Информатика. Задания, ответы, комментарии. – М.: Эксмо, 2019.
3. Самылкина Н.Н., Синицкая И.В., Соболева В.В., ЕГЭ 2020. Тематические тренировочные задания. – М.: Эксмо, 2019.
4. Зорина Е.М., Зорин М.В., ЕГЭ 2020. Информатика. Сборник заданий: 350 заданий с ответами. – М.: Эксмо, 2019.

**в) Электронные и Internet-ресурсы:**

1. Решу ЕГЭ. Образовательный портал для подготовки к экзаменам <https://phys-ege.sdamgia.ru/>
2. Федеральный институт педагогических измерений <http://www.fipi.ru/>
3. Интернет лицей МГТУ им. Г.И. Носова <https://dpklms.magtu.ru/>
4. Сайт Полякова <https://kpolyakov.spb.ru/>

### 5.2.5. Русский язык

**а) Основная литература:**

1. Колчина С. Е. Русский язык. Сочинение на ЕГЭ: интенсивная подготовка. – М.: Эксмо, 2019. – 288 с.
2. Васильевых И. П., Гостева Ю. Н. ЕГЭ 2019. Русский язык. 14 вариантов. Типовые тестовые задания от разработчиков ЕГЭ. – М.: Эксмо, 2019. – 256 с.
3. Васильевых И. П., Гостева Ю. Н. ЕГЭ 2019. Русский язык. 49 вариантов. Типовые тестовые задания от разработчиков ЕГЭ. – М.: Экзамен, 2019. – 495 с.

**б) Дополнительная литература:**

1. Контрольно-измерительные материалы. Русский язык: 11 класс : демоверсия. Режим доступа: <https://fipi.ru/> (дата обращения: 15.01.2021).
2. Правила русской орфографии и пунктуации. Полный академический справочник / Под ред. В.В. Лопатина. — М: АСТ, 2009. - 432 с.

**в) Электронные и Internet-ресурсы**

1. ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» (ФИПИ). – Режим доступа: <https://fipi.ru/> (дата обращения: 15.01.2021).
2. Сдам ГИА: Решу ЕГЭ. Образовательный портал для подготовки к экзаменам. – Режим доступа: <https://ege.sdamgia.ru/> (дата обращения: 15.01.2021).
3. Грамота.ру. – Режим доступа: <http://gramota.ru/> (дата обращения: 15.01.2021).

## 6 Иные материалы

Информационно-образовательный ресурс Интернет-лицей МГТУ (<https://dpklms.magtu.ru/>) – площадка для размещения теоретических и практических материалов по учебным дисциплинам, организации взаимодействия между педагогом и обучающимися.

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Методические материалы.
3. Контрольно-оценочные средства.
4. Посещаемость.

## 7 Состав преподавателей, участвующих в реализации программы

«Подготовка к ЕГЭ»

| № | ФИО                          | Место работы, должность, ученое звание | Дата рождения | Реализуемые программы | Наименование группы            | Образование (высшее/высшее педагогическое/среднее профессиональное) |
|---|------------------------------|----------------------------------------|---------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1 | Анохина Светлана Анатольевна | к.фил.н., вед. спец.ФДО ДиВ            | 16.06.1973    | Русский язык          | Рус-20-ПГ-10, Рус-20-ПГ-11-1   | высшее педагогическое                                               |
| 2 | Мишенева Надежда Игоревна    | ст. преп. кафедры физики               | 30.03.1986    | Физика                | Физ-20-ПГ-10<br>Физ-20-ПГ-11-1 | высшее                                                              |
| 3 | Курзаева Любовь Викторовна   | к.п.н., доцент кафедры БИИИТ           | 04.12.1982    | Информатика           | Инф-20-ПГ-11-1                 | высшее педагогическое                                               |
| 4 | Акманова Зоя Сергеевна       | к.п.н., доцент кафедры ПМИИ            | 20.02.1975    | Математика            | Мат-20-ПГ-10, Мат-20-ПГ-11-2   | высшее педагогическое                                               |
| 5 | Извеков Юрий Анатольевич     | к.ф.-м.н., доцент кафедры ПМИИ         | 10.08.1967    | Математика            | Мат-20-ПГ-11-1                 | высшее педагогическое                                               |
| 6 | Томаров Алексей Владимирович | к.соц.н., доцент кафедры СРиППО        | 06.03.1978    | Обществознание        | Общ-20-ПГ-11-1                 | высшее педагогическое                                               |