

*Задания олимпиады  
"ЮНЫЕ ТАЛАНТЫ"  
по комплексу предметов  
"Геология" за 2021-2022  
учебный год*

# *Задания заочного тура*

## ЗАДАНИЯ ЗАОЧНОГО ЭТАПА ОЛИМПИАДЫ «ЮНЫЕ ТАЛАНТЫ»

Для учащихся 5-9 классов

1. Расположите перечисленные периоды геологической истории Земли в хронологическом порядке, начиная с самого раннего.  
1. Палеозой 2. Мезозой 3. Кайнозой 4. Протерозой  
**3214**
2. Самое большое по площади озеро на территории США?  
А. Лесное  
В. Онтарио  
С. Большое соленое  
**D. Мичиган**
3. Выберите эндемиков озера Байкал:  
А. Леопард  
**В. Нерпа**  
С. Вомбат  
**D. Голомянка**
4. Как по-другому называется разрушительная деятельность морей и океанов в береговой зоне?  
А. Меандр  
**В. Абразия**  
С. Дефляция  
D. Коллизия
5. Какое из перечисленных интрузивных тел является согласным?  
**А. Силл**  
В. Батолит  
С. Дайка  
D. Некк
6. 1 сантиметр на карте масштаба 1:2500000 соответствует \_\_\_\_\_ км на местности.  
А. 750  
В. 7,5  
**С. 25**  
D. 250
7. Как называются минералы, которые участвуют в сложении горных пород?  
А. Акцессорные  
В. Редкоземельные  
С. Горнодобывающие  
**D. Породообразующие**
8. В каких единицах измеряется магнитная индукция в системе СИ?  
А. Ньютон  
**В. Тесла**  
С. Галл  
D. Гаусс

9. Определите по карте в каком направлении протекает р.Шаква на данном участке?



- A. С севера на восток
- B. С юга на запад
- C. В меридиональном
- D. С востока на запад

10. Выберите примеры не рационального водопользования

- A. Применение систем оборотного водоснабжения
- B. Внедрение маловодных и безводных технологий
- C. Отсутствие городских очистных сооружений
- D. Создание замкнутых систем водного хозяйства промышленных предприятий

11. Какая из перечисленных горных пород является интрузивной

- A. Известняк-ракушечник
- B. Гранит
- C. Галька
- D. Калийная соль

12. Из месторождений А и В, расположенных на расстоянии 300 м, навстречу друг другу движутся два геолога, уравнения движения которых имеют вид  $S_1=2t+2,5t^2$ ,  $S_2=3t$ , где все величины выражены в системе СИ. Определить путь, пройденный первым геологом до их встречи.

- A. 2700
- B. 300
- C. 270
- D. 420

13. Какой источник производства энергии наиболее безопасен для окружающей среды?

- A. Нефть
- B. Ветер
- C. Газ
- D. Ядерная

14. В предложенном списке выберите города с численностью постоянного населения Российской Федерации больше миллиона:

- A. Омск
- B. Казань

- C. Самара
- D. Калининград
- E. Красноярск

15. Какая из перечисленных систем не входит в палеозойскую эратему?
- A. Пермская
  - B. Ордовикская
  - C. Кайнозойская
  - D. Силурийская
16. Какое из перечисленных животных не является динозавром:
- A. Компсогнат
  - B. Дейноних
  - C. Аммонит
  - D. Диплодок
17. Выберите самую глубокую скважину из перечисленных:
- A. Сахалин-1
  - B. Кольская сверхглубокая
  - C. Катар
  - D. Тульская мегадлинная
18. Что из перечисленного не является разновидностью граната?
- A. Спессартин
  - B. Гроссуляр
  - C. Уваровит
  - D. Сподумен
19. Выберите самую протяженную горную систему Земли:
- A. Кордильеры
  - B. Тянь-Шань
  - C. Аппалачи
  - D. Уральские горы
20. Что из перечисленного не относится к термину "руководящие ископаемые (формы)"?
- A. Определение относительного возраста горных пород
  - B. Жили в определенный геологический период
  - C. Имели широкое географическое распространение
  - D. Являются исключительно представителями флоры
21. Нефтенасыщенность пласта составляет 38%, переведите это значение в доли единицы.
- A. 38
  - B. 0,038
  - C. 0,38
  - D. 380°

22. Какая из перечисленных горных систем имеет наибольшую протяжённость?
- A. Гималаи
  - B. Кордильеры**
  - C. Аппалачи
  - D. Урал
23. Переход из жидкого состояния в газообразное называют ...
- A. Плавлением
  - B. Испарением**
  - C. Диффузией
  - D. Конденсацией
24. Геолог стоит на полу. Масса его 60 кг. Площадь подошв 400 см<sup>2</sup>. Какое давление оказывает геолог на пол?
- A. 15 Па
  - B. 0,15 кПа
  - C. 15 кПа**
  - D. 1,5 кПа
25. Какой из перечисленных минералов НЕ относится к самородным элементам?
- A. Графит
  - B. Кианит**
  - C. Сера
  - D. Медь

Для учащихся 10-11 классов

1. Соедините ПЭС и их расположение

Ля Ранс	1	Южная Корея	А
Сихвинская ПЭС	2	Франция	Б
Аннаполис	3	Россия	В
Кислогубская	4	Канада	Г

1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

2. Решите неравенство:  $(x - 1)(x - 2) < 0$ .

- А. (-2; 1)  
 В.  $(-\infty; 1) \cup (2; \infty)$   
**С. (1; 2)**  
 D.  $5(-\infty; -2) \cup (1; \infty)$

3. Расставьте страны в порядке возрастания ресурсов пресной воды в среднем на душу населения, м<sup>3</sup>

1 – Россия 2- Узбекистан 3 – Израиль 4 - Австралия

3,2,4,1

4. Сколько альфа-распадов испытывает радиоактивное ядро  ${}^{236}_{92}\text{U}$ , превращаясь в конечном итоге в стабильное ядро  ${}^{216}_{82}\text{Pb}$ ?

- А. 1  
 В. 2  
 С. 4  
**D. 5**

5. Найдите соответствие: Эра – период

Мезозой	1	Мел	А
Кайнозой	2	Ордовик	Б
Палеозой	3	Криогений	В
Неопротерозой	4	Неоген	Г

1-А, 2-Г, 3-Б, 4- В

6. Выберите страну с наибольшей долей детей в возрастной структуре населения

А - Канада
Б - Словакия
<b>В - Уганда</b>
Г - ЮАР

7. В каком из перечисленных регионов России не ведётся добыча золота?

- А. Красноярский край  
 В. Иркутская область  
**С. Калининградская область**  
 D. Амурская область  
 E. Челябинская область

8. Соотнесите горная страна – высшая точка

Урал	1	Аконкагуа	А
Анды	2	Джомолунгма	Б
Гималаи	3	Народная	В
Тянь-Шань	4	Пик Победы	Г

1 – В 2 – А 3 – Б 4 – Г

9. Выберите из списка не город-порт в России

- А. Находка
- В. Мурманск
- С. Охотск
- Д. Ванино
- Е. Магадан

10. Расположите стадии литогенеза от начальной до конечной (катагенез, седиментогенез, метагенез, диагенез):

- 1. седиментогенез
- 2. диагенез
- 3. катагенез
- 4. метагенез

11. Укажите не антропогенный фактор загрязнения вод

- А. Нефтеперерабатывающий завод
- В. Сельское хозяйство
- С. Разрушение грунтовыми водами слоя горных пород
- Д. Отсутствие очистных сооружений

12. Какая из стран находится в сейсмоопасной зоне?

- А. Бразилия
- В. Конго
- С. Россия
- Д. Индонезия

13. Какого из перечисленных ярусов не входит в Пермскую систему?

- А. Ассельский
- В. Северодвинский
- С. Плинсбахский
- Д. Уржумский

14. Разновидностью какой минеральной формы является жеода?

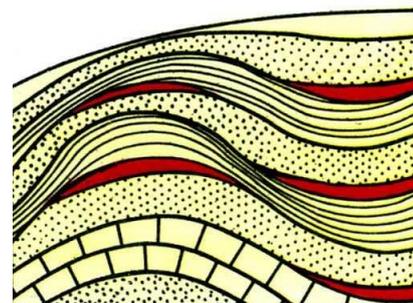
- А. Дендрит
- В. Конкреция
- С. Друза
- Д. Секреция

15. Выберите структуру, которая характерна для осадочных пород:

- А. Детритовая
- В. Гнейсовая
- С. Очковая
- Д. Пегматитовая

16. Какое магматическое тело изображено на рисунке?

- A. Силл
- B. Лополит
- C. Лакколит
- D. Факолит



17. Выберите самую длинную скважину из перечисленных:

- A. Сахалин-1
- B. Кольская сверхглубокая
- C. Катар
- D. Тульская мегадлинная

18. Примерная продолжительность кайнозойской эры?

- A. 1,6 млн. лет
- B. 150 мл. лет
- C. 13,7 млрд. лет
- D. 66 млн. лет

19. Как по-другому называется излучина русла реки?

- A. Меандр
- B. Мульда
- C. Горст
- D. Силур

20. Какая из перечисленных гор является самой высокой с точки зрения относительной высоты (не над уровнем моря)?

- A. Джомолунгма
- B. Казбек
- C. Мауна-Кеа
- D. Денали

21. Какой из перечисленных минералов не характерен для пород группы нефелиновых сиенитов:

- A. Эвдиалит
- B. Кварц
- C. Циркон
- D. Ринколит

22. Школьники на лабораторной работе по физике выполняют следующую задачу: через раствор медного купороса пропускают ток, изменяющийся по линейному во времени закону  $I=10-0,02t$ (А). Сколько меди выделится на катоде через 200 с после пропускания такого тока?

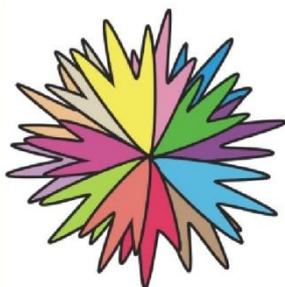
- A. 0,53 г
- B. 5,3 г
- C. 53 кг
- D. 530 г

23. На открытом уроке по магниторазведке школьникам необходимо определить во сколько раз изменится энергия магнитного поля соленоида, если силу тока в нем уменьшить на 50%?

- A. Уменьшится в 2 раза
- B. Не изменится
- C. Уменьшится в 4 раза
- D. Увеличится в 4 раза

24. Если функция  $y = F(x)$  является первообразной для  $y = f(x)$ , то какая функция будет первообразной для  $y = f(-2x)$ ?
- A.  $y = -F(-2x)$
  - B.  $y = -1/2F(-2x)$
  - C.  $y = -2F(-2x)$
  - D.  $y = F(-2x)$
25. Населённый пункт г. Ленск имеет географические координаты  $60^{\circ}43'00''$  с. ш.  $114^{\circ}54'00''$  в. д. Определите, на территории какого субъекта РФ находится этот населённый пункт.
- A. Республика Коми
  - B. Республика Саха
  - C. Вологодская область
  - D. Алтайский край

*Задания очного тура 5 - 9 классы*



# Юные таланты

Олимпиада «Пермского национального исследовательского университета»  
По комплексу предметов «Геология»



2021 - 2022 учебный год

## Уважаемые участники олимпиады!

Перед вами задания «Географического» тура олимпиады «Юные таланты»  
по комплексу предметов «Геология» для 5-9 классов.

Пользоваться любыми справочными материалами, сетью Интернет и мобильными  
телефонами категорически запрещается. Суммарное количество баллов – двадцать.

Время на выполнение теста 60 минут.

Желаем вам удачи!

### Вопрос № 1.

Переведите, дайте определение следующим понятиям и приведите конкретные три  
примера (название географического объекта/событие, страна). За каждый полный и  
правильный ответ - 0,25 балла, итого максимум 3 балла.

		определение	примеры
eruption			
mine			

avalanche			
reservoir			
outwash plain			
swamp			

**Вопрос № 2.**

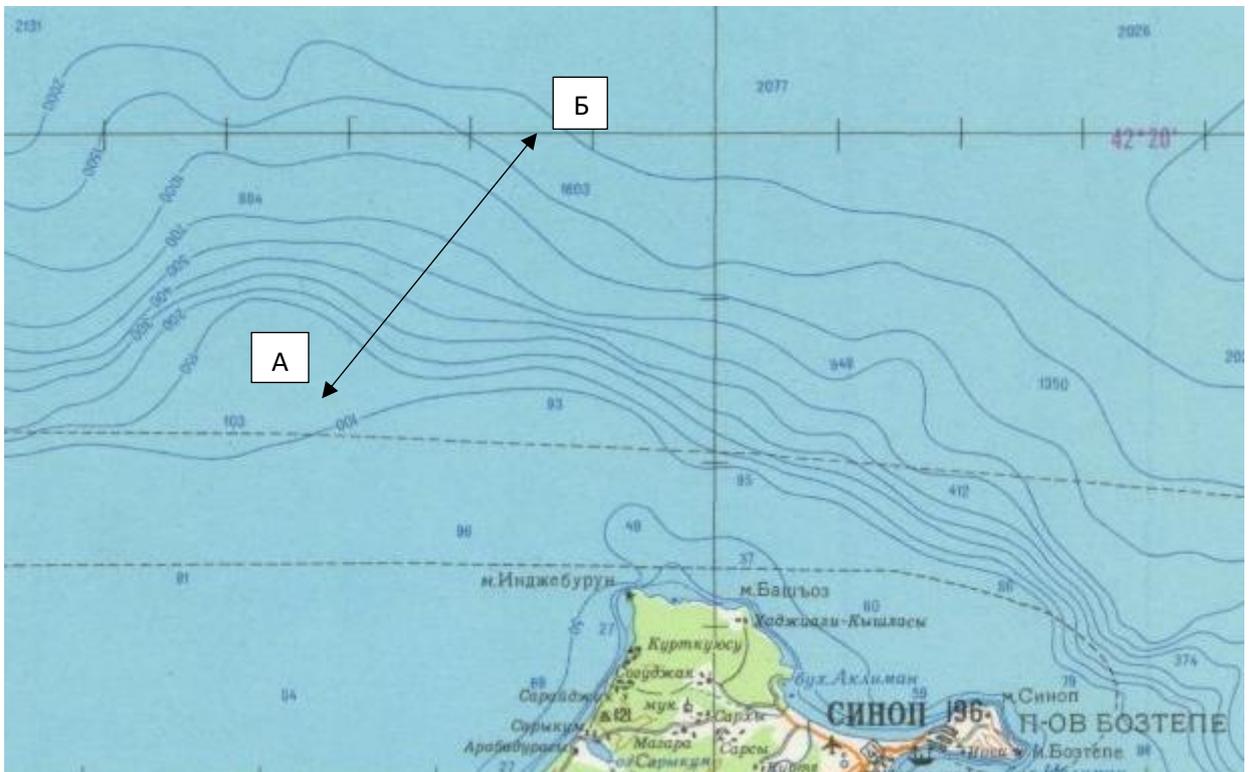
Впишите в пустые поля под каждым контуром название соответствующего субъекта Российской Федерации. За полный и правильный ответ - 4 балла.

		
	Правда	Ложь
Леса _____ стали первым российским объектом, включенным в список Всемирного природного наследия ЮНЕСКО.		
Рудное месторождение на Цильме стало вторым в истории государства Российского разработанным месторождением руды		
Первый в России нефтепромышленный завод был открыт в Ухте. Местные племена занимались «сбором» нефти начиная минимум с XV века.		
_____ – один из наименее густонаселённых регионов мира: плотность населения здесь чуть ниже двух человек на квадратный километр.		
		
	Правда	Ложь
_____ расположена на границе между Европой и Азией		
Екатеринбург – самый не «компактный» город-миллионер в России.		
Свердловская область из-за своей промышленной специализации была закрыта для иностранцев до 1993 года		
Свердловскую область по праву именуют "самоцветный край" - здесь по-прежнему ведется добыча драгоценных и полудрагоценных камней. Например, на Среднем Урале находится единственное в России малахитовое месторождение.		

		
	Правда	Ложь
Площадь более чем в 9 раз больше площади Южной Кореи.		
Иркутск – один из древнейших городов России, который впервые появился на карте Сибири еще в 1667 году.		
С 1686 года Иркутск утверждается как город, а в 1690 году ему пожалован герб - изображение щита, на фоне которого бабр, бегущий с мышью в зубах.		

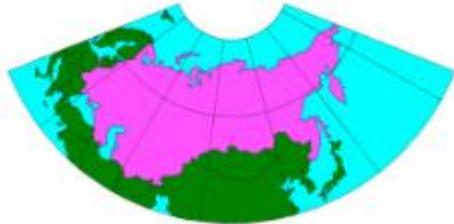
**Вопрос № 3.**

Дайте определение понятию изобаты. Постройте график глубин по линии А-Б укажите максимальную глубину на этом отрезке, если известно, что масштаб карты равен 1: 100000. За полный и правильный ответ - 5 баллов.



**Вопрос № 4.**

Соедините пары: название картографической проекции – изображение. За полный и правильный ответ - 3 балла.

1		а	Псевдоцилиндрическая
2		б	коническая
3		в	азимутальная

**Вопрос № 5.**

Рассчитайте уклон от точки А до точки Б в промилле если известно следующее: высота точки А 520 м.абс, Б 506 м.абс, а расстояние на карте от А до Б 6 см, карта масштаба 1:25 000. За полный и правильный ответ - 5 баллов.



# Юные таланты

Олимпиада «Пермского национального исследовательского университета»  
По комплексу предметов «Геология»



2021 - 2022 учебный год

## Уважаемые участники олимпиады!

Перед вами задания «Геологического» тура олимпиады «Юные таланты»  
по комплексу предметов «Геология» для 5-9 классов.

Пользоваться любыми справочными материалами, сетью Интернет и мобильными телефонами категорически запрещается. Суммарное количество баллов – сорок.

Время на выполнение теста 90 минут.

Желаем вам удачи!

- I. В каждом ряду найдите лишнее и объясните причину выбора. За каждый правильный ответ 1 балл.**

Диопсид – брахиопода – белемнит – мшанка  
Аметист – цитрин – раухтопаз – сапфир  
Шарнир – двойник – крылья – замок  
Антрацит – торф – боксит – уголь  
Выветривание – землетрясение – суффозия – абразия

- II. Перечислите цвета, которыми на геологических картах обозначаются системы Мезозойской эратемы. (от более древней). За правильный и полный ответ 5 баллов.**

- III. Ответьте на один из перечисленных ниже вопросов. За полный и правильный ответ 5 баллов.**

### Вопрос №1

Некоторые минералы или их не большие группы имеют так называемые специфические свойства. Назовите хотя бы 5 специфических свойств с примерами минералов (хотя бы 1), которые этим свойством обладают.

### Вопрос №2

Магматические горные породы. На какие группы подразделяются по содержанию  $\text{SiO}_2$ ? Пример породы каждой группы.

### Вопрос №3

Какие классы минералов подвержены самому быстрому и интенсивному растворению в воде? (Приведите 3 примера).

- IV. Ответьте на один из перечисленных ниже вопросов. За полный и правильный ответ 10 баллов.**

### Вопрос №1

Выветривание. Типы, географическая распространенность, полезные ископаемые.

**Вопрос №2**

Землетрясения. С чем они связаны, географическая распространенность.

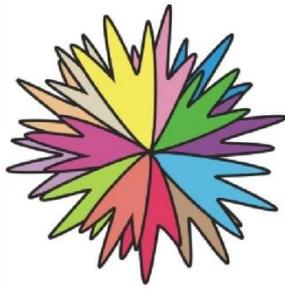
- V. Дайте развернутый ответ на один из перечисленных ниже вопросов. За полный и правильный ответ 15 баллов.**

**Вопрос №1**

Какое внутренне строение и состав имеет Земля? Какими способами об этом узнают геологи?

**Вопрос №2**

Изменение климата в истории Земли. Признаки, по которым восстанавливают климат прошедших эпох.



# Юные таланты

Олимпиада «Пермского национального исследовательского университета»  
По комплексу предметов «Геология»



2021 - 2022 учебный год

## Уважаемые участники олимпиады!

Перед вами задания «Геологического» тура олимпиады «Юные таланты»  
по комплексу предметов «Геология» для 5-9 классов.

Пользоваться любыми справочными материалами, сетью Интернет и мобильными  
телефонами категорически запрещается. Суммарное количество баллов – десять.

Время на выполнение теста 60 минут.

Желаем вам удачи!

### Вопрос № 1.

Какая из перечисленных систем не входит в палеозойскую эратему?

1. Пермская
2. Ордовикская
3. Кайнозойская
4. Силурийская

### Вопрос № 2.

Какое из перечисленных животных не является динозавром:

1. Компсогнат
2. Дейноних
3. Аммонит
4. Диплодок

### Вопрос № 3.

Как называются минералы, которые участвуют в сложении горных пород?

1. Акцессорные
2. Редкоземельные
3. Горнодобывающие
4. Породообразующие

### Вопрос № 4.

Какой из перечисленных минералов НЕ относится к самородным элементам?

1. Графит
2. Кианит
3. Сера
4. Медь

**Вопрос № 5.**

Какое из перечисленных интрузивных тел является согласным?

1. Силл
2. Батолит
3. Дайка
4. Некк

**Вопрос № 6.**

Выберите самую глубокую скважину из перечисленных:

1. Сахалин-1
2. Кольская сверхглубокая
3. Катар
4. Тульская мегадлинная

**Вопрос № 7.**

Что из перечисленного не является разновидностью граната?

1. Спессартин
2. Гроссуляр
3. Уваровит
4. Сподумен

**Вопрос № 8.**

Как по-другому называется разрушительная деятельность морей и океанов в береговой зоне?

1. Меандр
2. Абразия
3. Дефляция
4. Коллизия

**Вопрос № 9.**

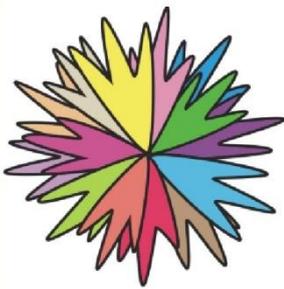
Выберете самую протяженную горную систему Земли:

1. Кордильеры
2. Тянь-Шань
3. Аппалачи
4. Уральские горы

**Вопрос № 10.**

Что из перечисленного не относится к термину "руководящие ископаемые (формы)"?

1. Определение относительного возраста горных пород
2. Жили в определенный геологический период
3. Имели широкое географическое распространение
4. Являются исключительно представителями флоры



# Юные таланты

Олимпиада «Пермского национального исследовательского университета»  
По комплексу предметов «Геология»



## Уважаемые участники олимпиады!

Перед вами задания «Физико-математического» тура олимпиады «Юные таланты» по комплексу предметов «Геология» для 5-9 классов.

Пользоваться любыми справочными материалами, сетью Интернет и мобильными телефонами категорически запрещается. Суммарное количество баллов – двадцать пять.

Время на выполнение теста 60 минут.

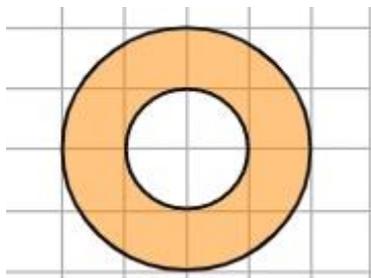
За каждый правильный ответ 5 баллов.

Желаем вам удачи!

## 1 вариант

### Вопрос № 1.

На клетчатой бумаге с размером клетки 1 см \* 1 см схематически изображено месторождение. Найдите его площадь. В ответе запишите площадь, делённую на  $\pi$ .  
Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



### Вопрос № 2.

Какую цифру надо поставить вместо точки 2468.13579, чтобы полученное число делилось на 9 нацело?

### Вопрос № 3.

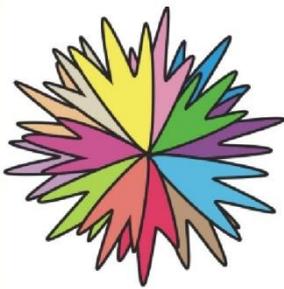
Найдите значение выражения:  $18 \cdot 36 - 16 \cdot 36 + 24 \cdot 27 - 25 \cdot 24 - 15 \cdot 5$ .

### Вопрос № 4.

Буровая машина проехала половину пути со скоростью 6 м/с, а другую половину пути со скоростью 4 м/с. Найти среднюю скорость тела на этом пути.

### Вопрос № 5.

Напряженность электрического поля на расстоянии 10 см от поверхности заряженной сферы радиусом 5 см равна 36 В/м. Какова напряженность поля на расстоянии 30 см от центра сферы?



# Юные таланты

Олимпиада «Пермского национального исследовательского университета»  
По комплексу предметов «Геология»



## Уважаемые участники олимпиады!

Перед вами задания «Физико-математического» тура олимпиады «Юные таланты» по комплексу предметов «Геология» для 5-9 классов.

Пользоваться любыми справочными материалами, сетью Интернет и мобильными телефонами категорически запрещается. Суммарное количество баллов – двадцать пять.

Время на выполнение теста 60 минут.

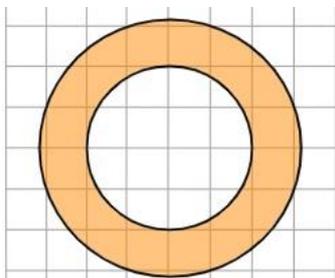
За каждый правильный ответ 5 баллов.

Желаем вам удачи!

## 2 вариант

### Вопрос № 1.

На клетчатой бумаге с размером клетки 1 см \* 1 см схематически изображено месторождение. Найдите его площадь. В ответе запишите площадь, делённую на  $\pi$ .  
Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



### Вопрос № 2.

Найдите значение выражения:  $24 \cdot 13 + 21 \cdot 13 + 45 \cdot 12 + 25 \cdot 44 - 89 \cdot 25$ .

### Вопрос № 3.

Какой цифрой заканчивается разность:  $3 \cdot 5 \cdot 9 \cdot 17 \cdot \dots \cdot 1023 - 7$ ?

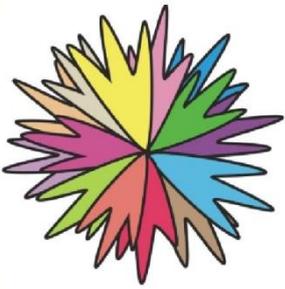
### Вопрос № 4.

Расстояние между двумя месторождениями автомашина проехала со скоростью 60 км/ч, а обратный путь – со скоростью, вдвое меньшей. Найти среднее значение модуля скорости автомашины за все время движения.

### Вопрос № 5.

Найти заряд, создающий электрическое поле, если на расстоянии 5 см от него напряженность поля 160 кВ/м.

*Задания очного тура 10 – 11 классы*



# Юные таланты

Олимпиада «Пермского национального исследовательского университета»  
По комплексу предметов «Геология»



2021 - 2022 учебный год

## Уважаемые участники олимпиады!

Перед вами задания «Географического» тура олимпиады «Юные таланты»  
по комплексу предметов «Геология» для 10-11 классов.

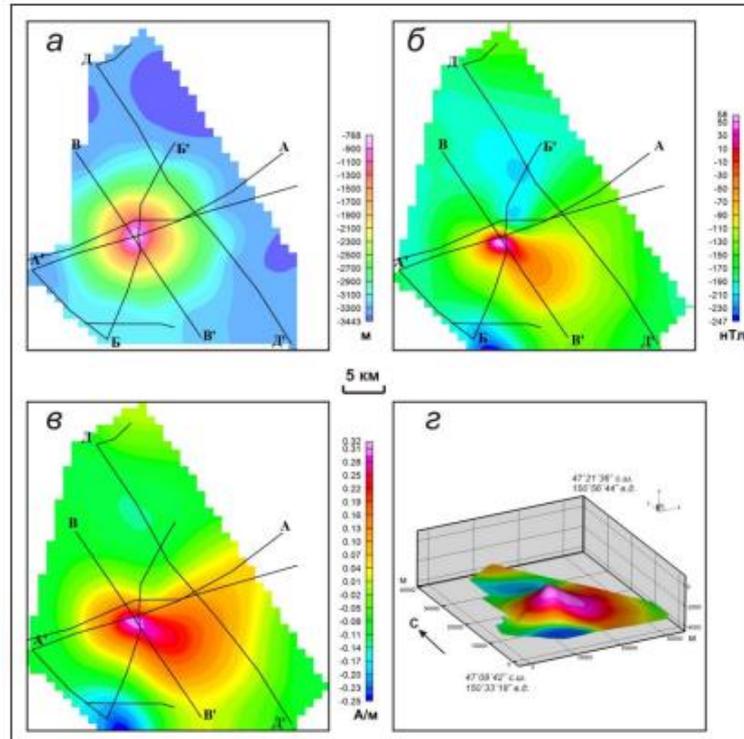
Пользоваться любыми справочными материалами, сетью Интернет и мобильными телефонами  
категорически запрещается. Суммарное количество баллов – двадцать.

Время на выполнение теста 60 минут.

Желаем вам удачи!

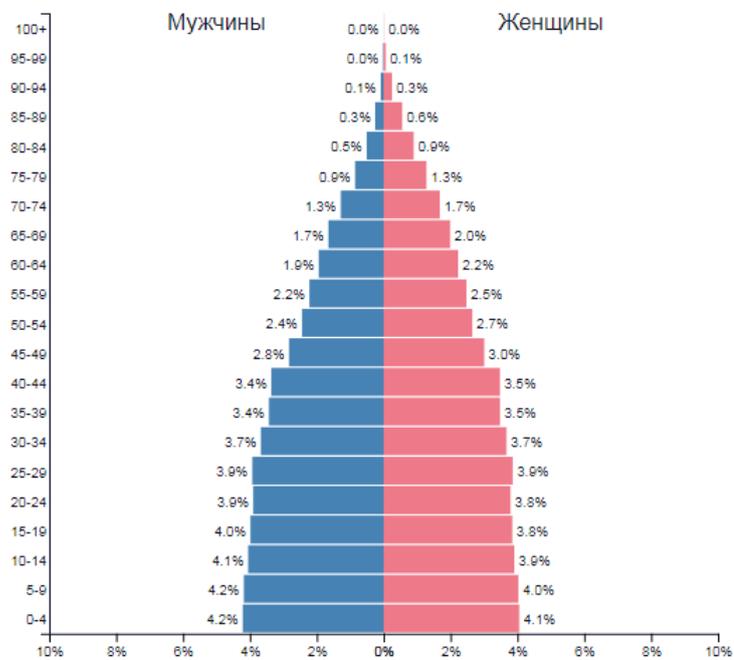
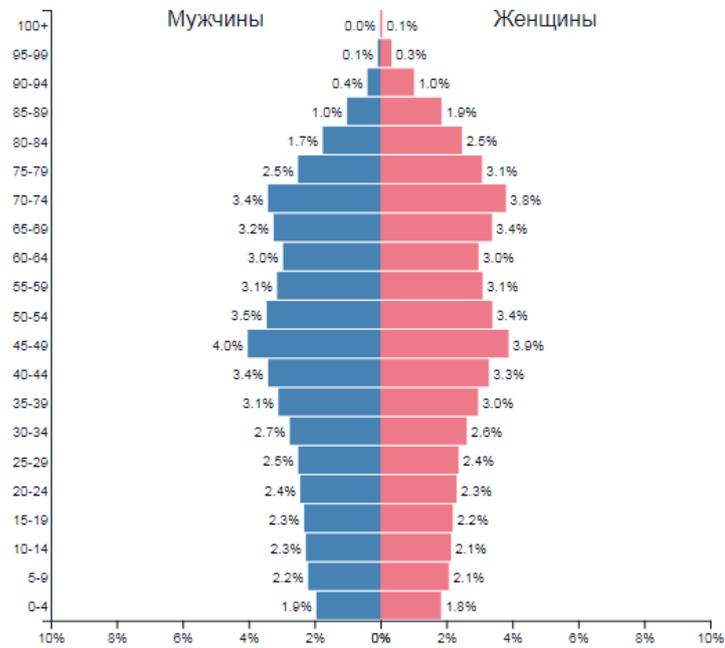
### Вопрос № 1.

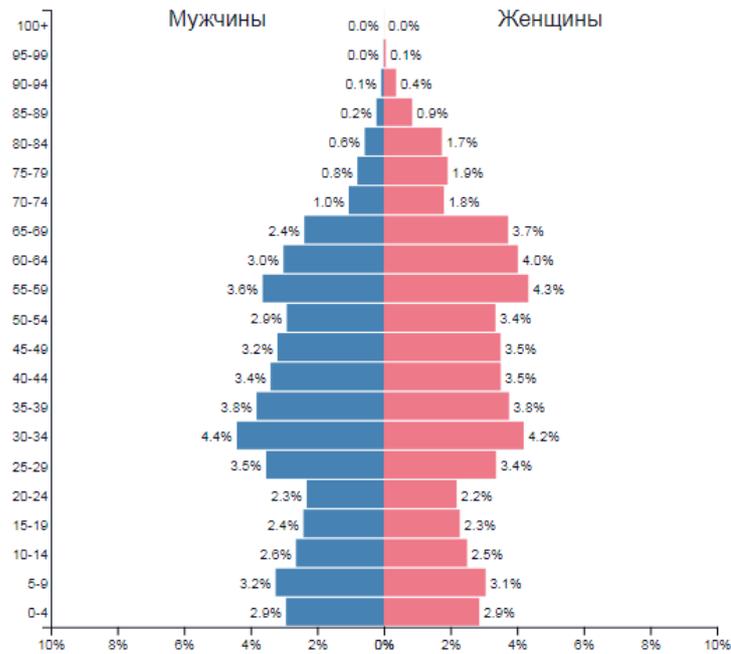
Подводные вулканы расположены на дне океана и значительно превышают по своим размерам и энергии наземные. Приведите пример подводного вулкана (страна, местоположение). На рисунке ниже изображены результаты интерпретации исследований подводного вулкана Миронова. Как вы считаете, что изображено под буквой б и что за единицы измерения нТл? За полный и правильный ответ - 5 баллов.



**Вопрос № 2.**

Определи страну по форме демографической пирамиде, тип структуры и ученого, которого предложил такое деление. За полный и правильный ответ - 4 балла.





**Вопрос № 3.**

На космическом снимке вы видите место слияния рек Риу-Негру и Солимойнс (участок Амазонки), на протяжении 4 километров их воды не смешиваются. У Риу-Негру — темная вода, а у Солимойнс — светлая. Чем можно объяснить этот феномен? За полный и правильный ответ - 4 балла.



**Вопрос № 4.**

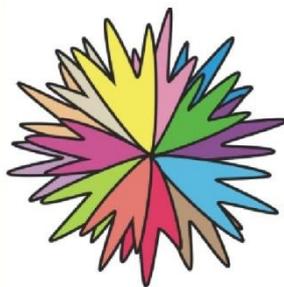
Гидронимы соедините название реки и его значение в переводе с коми-пермяцкого, корень ВА – означает вода. За полный и правильный ответ - 4 балла.

1	Колва	а	лебединая вода
2	Косьва	б	мертвая вода
3	Кува	в	новая вода
4	Юсьва	г	рыбная вода

**Вопрос № 5.**

Заполни пробелы в описании опасного метеорологического явления:

\_\_\_\_\_, обрушившийся на штат \_\_\_\_\_ в понедельник 20 мая 2013 года, имел максимальную мощность EF5 по шестибалльной шкале Фудзиты, используемой для классификации этих природных явлений. Как сообщили метеорологи, скорость ветра внутри \_\_\_\_\_ превышала 320 километров в час. Его ширина составляла около 2 километров. Он находился на земле около 45 минут и оставил полосу разрушений длиной около 27 километров. За полный и правильный ответ - 3 балла.



# Юные таланты

Олимпиада «Пермского национального исследовательского университета»  
По комплексу предметов «Геология»



2021 - 2022 учебный год

## Уважаемые участники олимпиады!

Перед вами задания «Геологического» тура олимпиады «Юные таланты»  
по комплексу предметов «Геология» для 10-11 классов.

Пользоваться любыми справочными материалами, сетью Интернет и мобильными телефонами категорически запрещается. Суммарное количество баллов – сорок пять.

Время на выполнение теста 90 минут.

Желаем вам удачи!

### I. Ответьте на следующие вопросы. За каждый правильный и полный ответ 2 балла.

1. Как называется явление, примером которого могут послужить следующие минеральные пары: пирит-марказит, графит-алмаз, кальцит-арагонит?
2. Этот минерал получил свое название от одного слова из немецких диалектов, означающее «твердый».
3. Этот глинистый минерал зеленого цвета, наибольшие залежи которого известны в Пермском крае и в меньшей степени в Удмуртии и Кировской области, высоко ценится художниками, так как из него получается качественная краска.
4. Каким специфическим свойством известна разновидность кальцита исландский шпат?

### II. Ответьте на один из следующих вопросов. За правильный и полный ответ 10 баллов.

#### Вопрос №1

Представители флоры и фауны такие как гинкго, агатис, латимерия, гаттерия и мечехвост являются представителями видов известных как...?

#### Вопрос №2

Перечислите состав и соответствующее цветовое обозначение интрузивных образований, которые используются для обозначения на геологических картах.

#### Вопрос №3

Крайние члены этого изоморфного ряда альбит и анортит, назовите промежуточные.

#### Вопрос №4

Назовите необходимые условия формирования карстового процесса.

### III. Что изображено на фотографии? Как называются характерные элементы рельефа и как они образуются? За правильный и полный ответ 12 баллов



**IV. Дайте полный и развернутый ответ. Сверхглубокие скважины. Что это такое, их назначение? Проблемы сверхглубокого бурения. Научные результаты Назовите примеры. За правильный и полный ответ 15 баллов**



# Юные таланты

Олимпиада «Пермского национального исследовательского университета»  
По комплексу предметов «Геология»



2021 - 2022 учебный год

## Уважаемые участники олимпиады!

Перед вами задания «Геологического» тура олимпиады «Юные таланты»  
по комплексу предметов «Геология» для 10-11 классов.

Пользоваться любыми справочными материалами, сетью Интернет и мобильными  
телефонами категорически запрещается. Суммарное количество баллов – десять.

Время на выполнение теста 60 минут.

Желаем вам удачи!

### Вопрос № 1.

Какого из перечисленных ярусов не входит в Пермскую систему?

1. Ассельский
2. Северодвинский
3. Плинсбахский
4. Уржумский

### Вопрос № 2.

Какой из перечисленных минералов не характерен для пород группы нефелиновых  
сиенитов:

1. Эвдиалит
2. Кварц
3. Циркон
4. Ринколит

### Вопрос № 3.

Разновидностью какой минеральной формы является жеода?

1. Дендрит
2. Конкреция
3. Друза
4. Секреция

### Вопрос № 4.

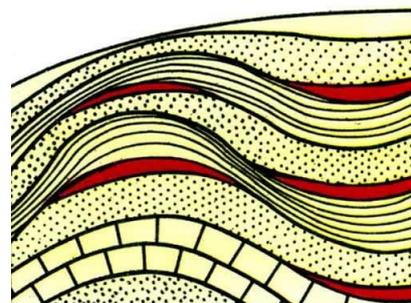
Выберите структуру, которая характерна для осадочных пород:

1. Детритовая
2. Гнейсовая
3. Очковая
4. Пегматитовая

**Вопрос № 5.**

Какое магматическое тело изображено на рисунке?

1. Силл
2. Лополит
3. Лакколит
4. Факолит



**Вопрос № 6.**

Выберите самую длинную скважину из перечисленных:

1. Сахалин-1
2. Кольская сверхглубокая
3. Катар
4. Тульская мегадлинная

**Вопрос № 7.**

Примерная продолжительность кайнозойской эры?

1. 1,6 млн. лет
2. 150 мл. лет
3. 13,7 млрд. лет
4. 66 млн. лет

**Вопрос № 8.**

Как по-другому называется излучина русла реки?

1. Меандр
2. Мульда
3. Горст
4. Силур

**Вопрос № 9.**

Какая из перечисленных гор является самой высокой с точки зрения относительной высоты (не над уровнем моря)?

1. Джомолунгма
2. Казбек
3. Мауна-Кеа
4. Денали

**Вопрос № 10.**

Расположите стадии литогенеза от начальной до конечной (катагенез, седиментогенез, метагенез, диагенез):

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.



# Юные таланты

Олимпиада «Пермского национального исследовательского университета»  
По комплексу предметов «Геология»



## Уважаемые участники олимпиады!

Перед вами задания «Физико-математического» тура олимпиады «Юные таланты» по комплексу предметов «Геология» для 10-11 классов.

Пользоваться любыми справочными материалами, сетью Интернет и мобильными телефонами категорически запрещается. Суммарное количество баллов – двадцать пять.

Время на выполнение теста 60 минут.

За каждый правильный ответ 5 баллов.

Желаем вам удачи!

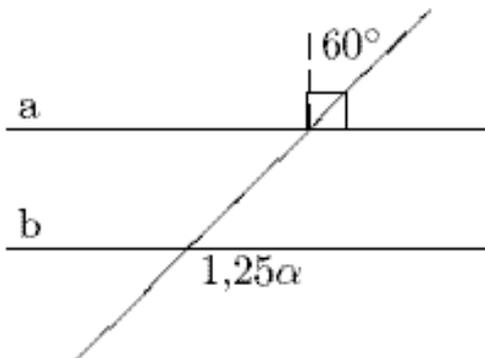
## 1 вариант

### Вопрос № 1.

Найдите сумму всех коэффициентов приведенного квадратного уравнения, корни которого равны  $5+\sqrt{3}$  и  $5-\sqrt{3}$ .

### Вопрос № 2.

$a \parallel b$ . Найдите  $\alpha$ .



### Вопрос № 3.

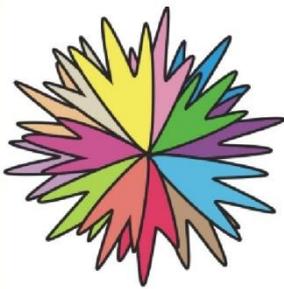
Решите неравенство  $2 * (x - 1)(x + 1) - x(x + 3) < 2 - 3x$ .

### Вопрос № 4.

Определить частоту колебаний световой волны, масса фотона которой равна  $3,31 \cdot 10^{-36}$  кг.

### Вопрос № 5.

Вертикально стоящая нефтяная вышка высотой 1,1 м, освещенная солнцем, отбрасывает на горизонтальную поверхность земли тень длиной 1,3 м, а длина тени от крана на 5,2 м больше. Найти высоту крана.



# Юные таланты

Олимпиада «Пермского национального исследовательского университета»  
По комплексу предметов «Геология»



## Уважаемые участники олимпиады!

Перед вами задания «Физико-математического» тура олимпиады «Юные таланты» по комплексу предметов «Геология» для 10-11 классов.

Пользоваться любыми справочными материалами, сетью Интернет и мобильными телефонами категорически запрещается. Суммарное количество баллов – двадцать пять.

Время на выполнение теста 60 минут.

За каждый правильный ответ 5 баллов.

Желаем вам удачи!

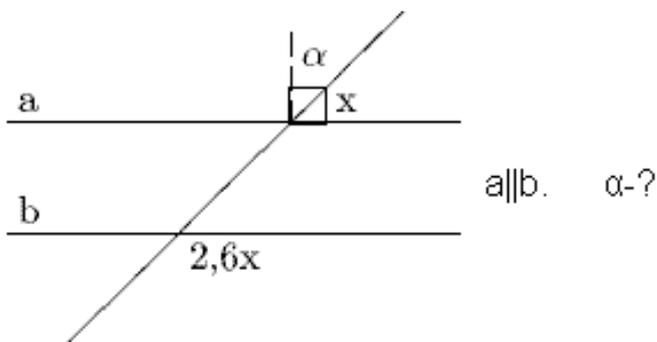
## 2 вариант

### Вопрос № 1.

Найдите значение  $x^2 + x^2x + x$ , если  $x_1$  и  $x_2$  - корни квадратного уравнения  $2x^2 - 5x + 3 = 0$ .

### Вопрос № 2.

$a \parallel b$ . Найдите  $\alpha$ .



### Вопрос № 3.

Найдите сумму всех целых решений неравенства:  $(x - 4) / (2x + 6) \leq 0$ .

### Вопрос № 4.

Определить импульс фотона излучения с длиной волны 600 нм.

### Вопрос № 5.

От подъемного крана на нефтяном месторождении, освещенного солнцем, падает тень длиной 75 м, а тень от вертикально поставленной вехи длиной 2 м равна 3 м. Какова высота крана?

***Ответы на задания  
олимпиады  
"ЮНЫЕ ТАЛАНТЫ"  
по комплексу предметов  
"Геология"  
за 2020-2021 учебный год***

*Для учащихся 5-9 классов*

ПЕРЕД ВАМИ ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ «ГЕОГРАФИЧЕСКОГО» ТУРА ОЛИМПИАДЫ  
«ЮНЫЕ ТАЛАНТЫ»  
ПО КОМПЛЕКСУ ПРЕДМЕТОВ «ГЕОЛОГИЯ» ДЛЯ 5-9 КЛАССОВ.

1. Переведите, дайте определение следующим понятиям и приведите конкретные три примера (название географического объекта/событие, страна) за каждое 0,25 балла, итого максимум 3 балла

	определение	примеры
eruption	Землетрясение - колебания Земли, вызванные внезапным высвобождением потенциальной энергии зем. недр	
mine	Шахта - подземная горн. выработка, состоящая из шахтного ствола и системы горизонтальных, вертикальных и наклонных выработок.	
avalanche	Лавина - масса какого-либо материала, движущаяся с очень высокой скоростью.	
reservoir	Водоохранилище - искусственный водоём, образованный водоподпорным сооружением на водотоке с целью хранения воды и регулирования водного стока.	
outwash plain	Зандр – аккумулятивная форма рельефа, веерообразная (конусообразная) в плане равнина, со слабонаклонной поверх., образованная гравийно-песчаными отл. Формирование З. связано со свободно блуждающими потоками талых ледниковых вод перед фронтом ледника. Различают элементарные одноконусные З. и обширные по площади зандровые поля, образованные за счет слияния и наложения отдельных зандровых конусов.	
swamp	Болото – избыточно увлажненный уч-к суши, часто со слоем торфа, покрытый специфич. болотной растительностью, неодинаковой в разл. климатических зонах. Выделяют Б. верховые и низинные.	

2. Впишите в пустые поля под каждым контуром название соответствующего субъекта Российской Федерации;  
4 балла

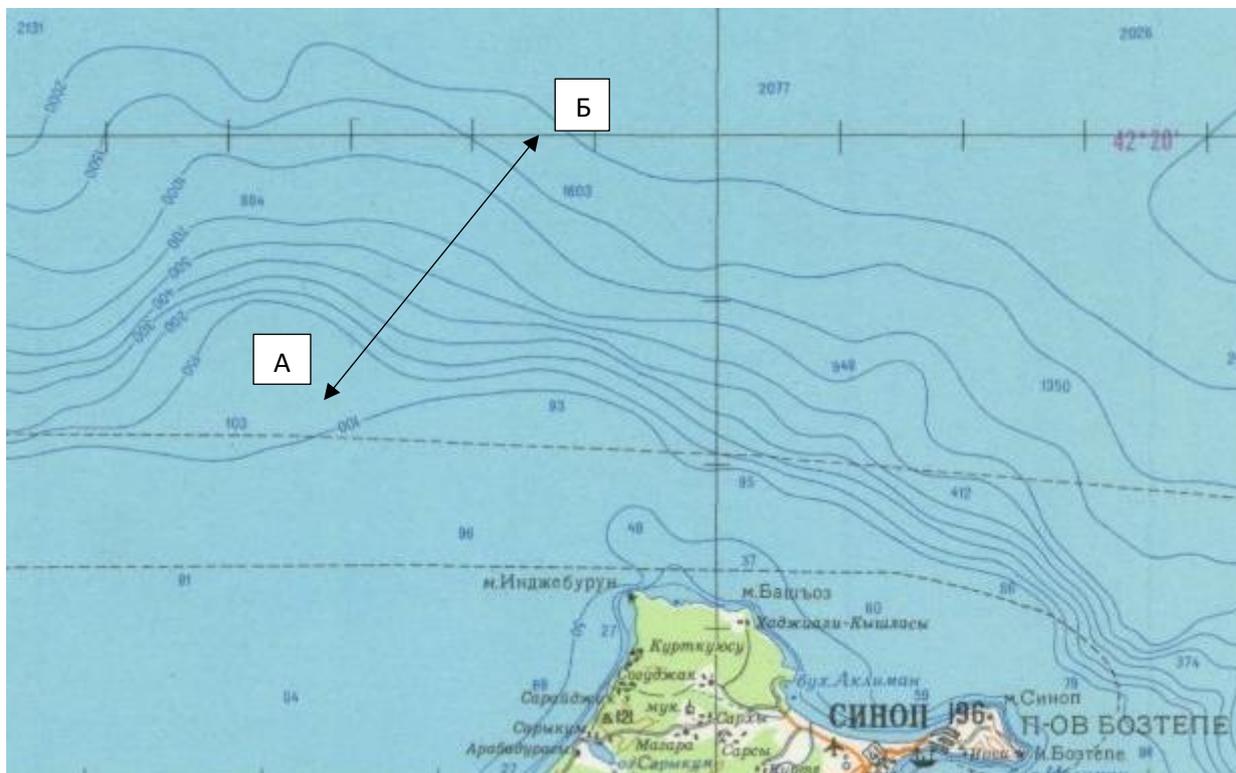
		
<b>Республика Коми</b>	Правда	Ложь
Леса <b>Коми</b> стали первым российским объектом, включенным в список Всемирного природного наследия ЮНЕСКО.	+	
Рудное месторождение на Цильме стало вторым в истории государства Российского разработанным месторождением руды		+
Первый в России нефтепромышленный завод был открыт в Ухте. Местные племена занимались «сбором» нефти начиная минимум с XV века.	+	
<b>Республика Коми</b> – один из наименее густонаселённых регионов мира: плотность населения здесь чуть ниже двух человек на квадратный километр.	+	
		
<b>Свердловская область</b>	Правда	Ложь
расположена на границе между Европой и Азией	+	
Екатеринбург – самый не «компактный» город-миллионер в России.		+
Свердловская область из-за своей промышленной специализации была закрыта для иностранцев до 1993 года	+	
Свердловскую область по праву именуют "самоцветный край" - здесь по-прежнему ведется добыча драгоценных и полудрагоценных камней. Например, на Среднем Урале находится единственное в России малахитовое месторождение.		+

		
<b>Иркутской области</b>	Правда	Ложь
Площадь более чем в 9 раз больше площади Южной Кореи.	+	
Иркутск – один из древнейших городов России, который впервые появился на карте Сибири еще в 1667 году.	+	
С 1686 года Иркутск утверждается как город, а в 1690 году ему пожалован герб - изображение щита, на фоне которого бабр, бегущий с мышью в зубах.		+

3. Дайте определение понятию изобаты.

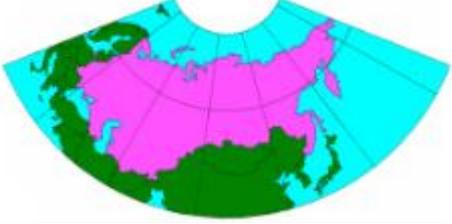
Постройте график глубин по линии А-Б укажите максимальную глубину на этом отрезке, если известно, что масштаб карты равен 1: 100000

5 балла



**Изобата — изолиния на географической карте или плане, соединяющая точки одинаковых глубин водного объекта.**  
**макс глубина**

4. Соедините пары: название картографической проекции – изображение  
3 балла

1		а Псевдоцилиндрическая
2		б коническая
3		в азимутальная

1-б, 2- в, 3-а

5. Рассчитайте уклон от точки А до точки Б в промилле если известно следующее:  
высота точки А 520 м.абс, Б 506 м.абс, а расстояние на карте от А до Б 6 см, карта  
масштаба 1:25 000  
5 баллов

Ответ: 9.3 промилле

ПЕРЕД ВАМИ ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ «ГЕОЛОГИЧЕСКОГО» ТУРА ОЛИМПИАДЫ  
«ЮНЫЕ ТАЛАНТЫ». ПИСЬМЕННАЯ ЧАСТЬ.  
ПО КОМПЛЕКСУ ПРЕДМЕТОВ «ГЕОЛОГИЯ» ДЛЯ 5-9 КЛАССОВ.

I. В каждом ряду найдите лишнее и объясните причину выбора. За каждый правильный ответ 1 балл.

Диопсид – брахиопода – белемнит – мшанка (минерал)

Аметист – цитрин – раухтопаз – сапфир (не разновидность кварца или разновидность корунда)

Шарнир – двойник – крылья – замок (не является элементом складки)

Антрацит – торф – боксит – уголь (не является каустобиолитом)

Выветривание – землетрясение – суффозия – абразия (эндогенный или не экзогенный процесс)

II. Перечислите цвета, которыми на геологических картах обозначаются системы Мезозойской эратемы. (от более древней). За правильный и полный ответ 5 баллов.

Триас – фиолетовый (сиреневый), Юра – синий (голубой), Мел - зеленый

III. Ответьте на один из перечисленных ниже вопросов. За полный и правильный ответ 5 баллов.

**Вопрос №1**

Некоторые минералы или их не большие группы имеют так называемые специфические свойства. Назовите хотя бы 5 специфических свойств с примерами минералов (хотя бы 1), которые этим свойством обладают.

Реакция с солянкой (карбонаты)

Иризация (лабрадор)

Побежалость (халькопирит)

Горение (сера)

Вкус (сильвин, галит)

Двойное лучепреломление (исландский шпат)

Флюорисценция (флюорит)

Люминесценция (алмаз, арагонит, апатит, кальцит, корунд, флюорит, циркон шеелит шпинель, туюмунит, торбернит, отенит)

Запах (арсенопирит)

Магнитность (магнетит, пирротин)

Ковкость, пластичность (золото)

Реакция на фосфор молибденовокислый аммоний+азотная кислота (апатит)

Радиоактивность (если приведут в пример, то посмотрим, таких минералов приличное количество)

## Вопрос №2

Магматические горные породы. На какие группы подразделяются по содержанию  $\text{SiO}_2$ ? Пример породы каждой группы.

№	Наименование отряда	Содержание $\text{SiO}_2$ , масс. %	Породы (примеры)
1	Высококремнезёмные (ультракислые)	Более 78	Пегматит, аляскит и др.
2	Кислые	78-63	Гранит, липарит, кварцевый порфир
3	Средние	63-52	Сиенит, диорит, трахит, андезит, полевошпатовый порфир, порфирит
4	Основные	52-45	Габбро, лабрадорит, базальт, диабаз, пироксенит
5	Ультраосновные	45-30	Дунит, перидотит, кимберлит, оливинит

## Вопрос №3

Какие классы минералов подвержены самому быстрому и интенсивному растворению в воде? (Приведите 3 примера).

Галоиды, Сульфаты, Карбонаты

## IV. Ответьте на один из перечисленных ниже вопросов. За полный и правильный ответ 10 баллов.

### Вопрос №1

Выветривание. Типы, географическая распространенность, полезные ископаемые.

Процессы механического разрушения и химического изменения горных пород и минералов под влиянием колебаний температуры, воздействием воды, кислорода, углекислого газа, а также животных и растительных организмов при их жизни и отмирании принято называть выветриванием.

**Физическое (механическое) выветривание** горных пород и минералов связано с колебаниями температуры (температурное выветривание) механическим воздействием замерзающей в трещинах и порах горных пород воды (морозное выветривание), развивающейся корневой системой деревьев, жизнедеятельностью роющих животных, кристаллизацией солей и др. В результате в горных породах и минералах образуются и расширяются трещины, по которым породы и минералы распадаются на обломки разных размеров: глыбы, щебень, дресву, песок. При этом состав конечных продуктов выветривания не меняется и полностью зависит от минерального состава, структуры и текстуры исходных пород.

**Химическое выветривание** — это процессы химического разложения минеральных компонентов породы и образование за их счет новых минералов, устойчивых в физико-химических условиях земной поверхности.

Процессы физического и химического выветривания взаимосвязаны и происходят одновременно. Вместе с тем механическое разрушение пород опережает и подготавливает материал для химического выветривания. Химическое разложение минеральных компонентов наиболее интенсивно идет в мелко раздробленных и водопроницаемых породах.

Главные факторы химического выветривания — вода, кислород, углекислый газ, а при органическом выветривании — продукты жизнедеятельности организмов. Особенно большое значение при химическом выветривании имеет вода, которая в той или другой степени диссоциирована на положительно заряженные ионы водорода  $\text{H}^+$  и отрицательно

заряженные гидроксильные ионы OH<sup>-</sup>. Активность химических процессов увеличивается при повышении количества водородных ионов.

Важная роль при **органическом выветривании** принадлежит микроорганизмам, повсеместно распространенным и обладающим огромной активностью. С микроорганизмами связаны новые стадии разрушения горных пород. Они подготавливают необходимый субстрат, на котором развивается растительность. При этом намечается последовательность: первыми поселяются бактерии и сине-зеленые водоросли, за ними диатомовые водоросли и грибы, затем литофильные растения — лишайники и мхи. Все они подготавливают почву для появления высших растений и фауны.

**Полезные ископаемые** - боксит (около 95 % мировых запасов Al), железо, марганец, никель, кобальт, редкие металлы, золото, каолин, апатит, магnezит, тальк, баритацеолиты, монтмориллонит, маршаллит и камнесамоцветного сырья. Часто эти месторождения включают как металлические, так и неметаллические полезные ископаемые.

**Географическое распространение:** Наибольшее – тропики, наименьшее – арктические и субарктические пояса.

## Вопрос №2

Землетрясения. С чем они связаны, географическая распространенность.

**Землетрясение** – это подземные толчки и колебания земной поверхности, возникающие в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре или верхней мантии и передающиеся на большие расстояния в виде упругих колебаний. Точку в земной коре, из которой расходятся сейсмические волны, называют гипоцентром землетрясения. Место на земной поверхности над гипоцентром землетрясения по кратчайшему расстоянию называют эпицентром. Интенсивность землетрясения оценивается по 12-ти бальной сейсмической шкале (MSK-86), для энергетической классификации землетрясений пользуются магнитудой. Условно землетрясения подразделяются на слабые (1-4 балла), сильные (5-7 баллов) и разрушительные (8 и более баллов).

Эпицентры землетрясений расположены по поверхности земного шара закономерно. Основная масса землетрясений (около 90%) располагаются в двух узких сейсмических поясах, окаймляющих земной шар.

*Тихоокеанский пояс* протягивается вдоль восточного побережья Азии, к северу и востоку от Австралии, вдоль западного побережья Америки (68% всех землетрясений, особенно в Японии и на Филиппинах).

*Средиземноморский пояс* охватывает острова Зеленого Мыса - Португалию - Средиземное и Черное моря - Малую Азию - Гималаи - Индонезию с боковой ветвью в сторону Центрального Китая. С этим поясом связан 21% землетрясений.

В России основными сейсмическими районами являются Кавказ, район Байкала, Камчатка, Курильские острова

## V. Дайте развернутый ответ на один из перечисленных ниже вопросов. За полный и правильный ответ 15 баллов.

### Вопрос №1

Какое внутренне строение и состав имеет Земля? Какими способами об этом узнают геологи?

**Внутренние оболочки Земли** – это земная кора, мантия и ядро – они выделяются на основе сейсмических исследований, исходя из скоростей прохождения сейсмических волн, величины которых резко меняются в каждой оболочке.

**Ядро Земли** – находится на глубине от 2900 до 6371 км. Скорость продольных волн ниже отметки 2900 км резко падает (с 13,6 до 8,1 км/с), поперечные волны вообще не прослеживаются.

Ядро занимает 17% объема Земли и 33% массы. Температура достигает 5000°C.

На сегодняшний день достоверным является лишь то, что **ядро** делится на *внешнее* и *внутреннее* с *промежуточным переходным слоем*.

- **Внутреннее ядро** – от 5200 до 6371 км (т.е. мощность  $\approx$  1200 км), плотность 13 г/см<sup>3</sup>. Сложено веществом, находящемся в твердом состоянии;

- **Переходный слой** мощностью 150-200 км, где скорость продольных волн увеличивается, поперечные не прослеживаются;

- **Внешнее ядро** в пределах глубин 2900-5000 км (т.е. мощность  $\approx$  2000 км), состоит из вещества, находящегося в расплавлено-жидком состоянии, плотность  $\sim$  9-10 г/см<sup>3</sup>.

В последнее время ученые склоняются к тому, что **ядро** – *железоникелевого состава (Fe-Ni)*, с возможным присутствием серы, кремния и кислорода.

**МАНТИЯ Земли** - ее строение, химический состав изучены много лучше, чем ядро, но гораздо в меньшей степени, нежели Земная кора.

Она делится на верхнюю и нижнюю с переходным слоем между ними.

**Нижняя мантия** прослеживается четко с глубины 2900 км до 1000 км. Плотность пород – 5,5-5,6 г/см<sup>3</sup>.

**Переходный слой** - до 800-1000 км, плотность вещества 4,5-4,6 г/см<sup>3</sup>. Его еще называют - слой Голицына.

**Верхняя мантия** - включает подкорковый субстрат и астеносферу, граница проходит на глубине порядка 410 км. **Астеносфера** играет специфическую роль амортизаторов для блоков земной коры, она выравнивает давление, на глубине 100 км происходит полное выравнивание давления. Вещество астеносферы напоминает губку – пористое вещество, твердую основу которого составляют тугоплавкие минералы, а в порах находится расплав, под давлением он может перетекать.

Плотность пород верхней мантии 3,6-3,7 г/см<sup>3</sup>, вещества астеносферы 3,3 г/см<sup>3</sup>.

Мантия заключена между поверхностью Мохо и поверхностью Гутенберга, составляет 67% массы Земли, и 83% ее объема. Вглубь мантии наблюдается постоянное увеличение температуры и давления.

**ЗЕМНАЯ КОРА** - верхний твердый, каменный слой планеты, отделен от мантии поверхностью Мохо, при переходе через которую происходит скачкообразное увеличение скорости продольных и поперечных волн. Плотность горных пород ЗК изменяются от 2,5 до 3,3 г/см<sup>3</sup>. Масса ЗК составляет 0,8 % массы Земли.

Еще раз отметим, ее **мощность** колеблется: 5-7 (12) – под океанами, 30-40 – в равнинных областях, 50-75 км – под горными сооружениями, а **средняя 33 км!**

ЗК и наастеносферный слой мантии называются литосферой (до глубины 80-150 км), здесь ГП в твердом состоянии.

ЗК состоит в основном из легкоплавких силикатов с преобладанием алюмосиликатов. Больше всего в ЗК кислорода (49,13%), кремния (26%) и алюминия (7,45%). Кислород содержится не в свободном состоянии, а в форме оксидов: SiO<sub>2</sub> – 58%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 15%, FeO и Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 8%, CaO – 6%, MgO и NaO – 4%, K<sub>2</sub>O – 2,5%.

## Вопрос №2

Изменение климата в истории Земли. Признаки, по которым восстанавливают климат прошедших эпох.

Изменения климата обусловлены различными факторами: переменами в земной атмосфере, процессами, происходящими в других частях Земли, таких как океаны, ледники, а также эффектами, сопутствующими деятельности человека. Внешние процессы, формирующие климат, — это изменения солнечной радиации и орбиты Земли.

- изменение размеров и взаимного расположения материков и океанов,

- изменение светимости Солнца,
- изменения параметров орбиты и оси Земли,
- изменение прозрачности атмосферы и её состава в результате изменений вулканической активности Земли,
- изменение концентрации парниковых газов (CO<sub>2</sub> и CH<sub>4</sub>) в атмосфере,
- изменение отражательной способности поверхности Земли (альбедо),
- изменение количества тепла, имеющегося в глубинах океана.

Значимые известные климатические изменения.

- Парадокс слабого молодого Солнца (начало)
- Гуронское оледенение (~2400 млн. л.н. Земля полностью покрылась льдом в возможной связи с Кислородной катастрофой)
- Андско-Сахарское оледенение (~450 млн. л.н.)
- Кризис карбоновых лесов (~300 млн. л.н.)
- Массовое пермское вымирание (251,4 млн. л.н.)
- Аноксия океана (~120 млн. л.н., 93 млн. л.н., и пр.)
- Мел-палеогеновое вымирание (66 млн. л.н.)
- Палеоцен-эоценовый термический максимум (55 млн. л.н.)
- Поздний дриас (большой мороз) (~11 000 л. до н.э.)
- Атлантический климатический оптимум (~7000-3000 л. до н.э.)
- Похолодание 535—536 годов (535-536 гг н.э.)
- Средневековый климатический оптимум (900-1300)
- Малый ледниковый период (1300-1800)
- Год без лета (1816)

Ледники признаны одними из самых чувствительных показателей изменения климата. Они существенно увеличиваются в размерах во время охлаждения климата (т. н. «малые ледниковые периоды») и уменьшаются во время потепления климата. Ледники растут и тают из-за природных изменений и под влиянием внешних воздействий. В прошлом веке ледники не были способны регенерировать достаточно льда в течение зим, чтобы восстановить потери льда во время летних месяцев. Самые значительные климатические процессы за последние несколько миллионов лет — это гляциальные и интергляциальные циклы текущего ледникового периода, обусловленные изменениями орбиты Земли. Изменение состояния континентальных льдов и колебания уровня моря в пределах 130 метров являются в большинстве регионов ключевыми следствиями изменения климата.

ПЕРЕД ВАМИ ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ «ГЕОЛОГИЧЕСКОГО» ТУРА ОЛИМПИАДЫ  
«ЮНЫЕ ТАЛАНТЫ». ТЕСТОВАЯ ЧАСТЬ.  
ПО КОМПЛЕКСУ ПРЕДМЕТОВ «ГЕОЛОГИЯ» ДЛЯ 5-9 КЛАССОВ.

**Вопрос № 1.**

Какая из перечисленных систем не входит в палеозойскую эратему?

1. Пермская
2. Ордовикская
3. Кайнозойская
4. Силурийская

**Вопрос № 2.**

Какое из перечисленных животных не является динозавром:

1. Компсогнат
2. Дейноних
3. Аммонит
4. Диплодок

**Вопрос № 3.**

Как называются минералы, которые участвуют в сложении горных пород?

1. Акцессорные
2. Редкоземельные
3. Горнодобывающие
4. Породообразующие

**Вопрос № 4.**

Какой из перечисленных минералов НЕ относится к самородным элементам?

1. Графит
2. Кианит
3. Сера
4. Медь

**Вопрос № 5.**

Какое из перечисленных интрузивных тел является согласным?

1. Силл
2. Батолит
3. Дайка
4. Некк

**Вопрос № 6.**

Выберите самую глубокую скважину из перечисленных:

1. Сахалин-1
2. Кольская сверхглубокая
3. Катар
4. Тульская мегадлинная

**Вопрос № 7.**

Что из перечисленного не является разновидностью граната?

1. Спессартин
2. Гроссуляр
3. Уваровит
4. Сподумен

**Вопрос № 8.**

Как по-другому называется разрушительная деятельность морей и океанов в береговой зоне?

1. Меандр
2. Абразия
3. Дефляция
4. Коллизия

**Вопрос № 9.**

Выберете самую протяженную горную систему Земли:

1. Кордильеры
2. Тянь-Шань
3. Аппалачи
4. Уральские горы

**Вопрос № 10.**

Что из перечисленного не относится к термину "руководящие ископаемые (формы)"?

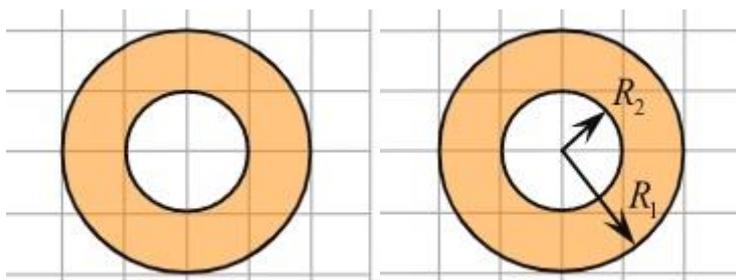
1. Определение относительного возраста горных пород
2. Жили в определенный геологический период
3. Имели широкое географическое распространение
4. Являются исключительно представителями флоры

ПЕРЕД ВАМИ ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ «ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО» ТУРА  
ОЛИМПИАДЫ «ЮНЫЕ ТАЛАНТЫ»  
ПО КОМПЛЕКСУ ПРЕДМЕТОВ «ГЕОЛОГИЯ» ДЛЯ 5-9 КЛАССОВ.

**1 вариант**

**Вопрос № 1.**

На клетчатой бумаге с размером клетки 1 см \* 1 см схематически изображено месторождение. Найдите его площадь. В ответе запишите площадь, делённую на  $\pi$ .  
Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



**Решение.**

Площадь кольца равна разности площади большого и малого кругов. Радиус большого круга равен 2, а малого — 1, откуда

$$S = \pi \cdot 2^2 - \pi \cdot 1^2 = 3\pi.$$

Поэтому

$$\frac{S}{\pi} = 3.$$

Ответ: 3.

**Вопрос № 2.**

Какую цифру надо поставить вместо точки 2468.13579, чтобы полученное число делилось на 9 нацело?

**Решение:**

Основные признаки делимости чисел (без остатка):

- 1) Число делится на **2**, если его последняя цифра **0,2,4,6,8**, т.е. четное число (например: 24, 1432, 558).
- 2) Число делится на **3**, если сумма его цифр делится на **3** (например: сумма цифр числа 132  $(1+3+2) = 6$ , значит 132 делится на 3).
- 3) Число делится на **4**, если две его последние цифры **нули** или **образуют число, делящееся на 4** (например: 300, 516, 1048).
- 4) Число делится на **5**, если оно оканчивается на **0** или **5** (например: 175, 190, 1385).
- 5) Число делится на **6**, если оно делится на 2 и 3 одновременно (например: 12, 132).
- 6) Число делится на **8**, если три его последних цифры **нули** или **образуют число, делящееся на 8** (например: 2000, 2016, 4240).

- 7) Число делится на **9**, если сумма его цифр делится на **9** (например: сумма цифр числа  $288 (2+8+8) = 18$ , значит  $288$  делится на  $9$ ). Если число делится на  $9$ , то оно делится и на  $3$ .
- 8) Число делится на **10**, если его последняя цифра **0** (например:  $150, 2560$ ).
- 9) Число делится на **25**, если его последние две цифры **00, 25, 50 или 75** (например:  $100, 1025, 2150, 375$ ).
- 10) Число делится на **100**, если две его последние цифры **00** (например:  $1200, 45600$ ).
- 11) Число делится на другое число, если оно делится на множители второго числа, являющимися взаимно простыми. У взаимно простых чисел общий делитель только  $1$ . Например:  $3$  и  $4$  взаимно простые. Если число делится на  $3$  и  $4$ , то оно делится и на  $12 (3*4)$ .

В данном случае, чтобы число делилось без остатка на  $9$ , нужно, чтобы сумма его цифр тоже делилась на  $9$ . Сложив цифры  $(2+4+6+8+X+1+3+5+7+9)$ , получим  $45+X$ . Так как  $45$  делится на  $9$  без остатка, значит пропущенная цифра **0** или **9** ( $2468013579$  или  $2468913579$ ).

### **Вопрос № 3.**

Найдите значение выражения:  $18*36 - 16*36 + 24*27 - 25*24 - 15*5$ .

### **Решение:**

Последовательно применим распределительный закон умножения ( $a*b + a*c = a*(b + c)$ ).

То есть общий (одинаковый) множитель выносим за скобки.

Следовательно,

$$18*36 - 16*36 + 24*27 - 25*24 - 75 = 36*(18 - 16) + 24*(27 - 25) - 75 =$$

$$36*2 + 24*2 - 75 = 2*(36 + 24) - 75 = 2*60 - 75 = 120 - 75 = 45.$$

### **Вопрос № 4.**

Буровая машина проехала половину пути со скоростью  $6$  м/с, а другую половину пути со скоростью  $4$  м/с. Найти среднюю скорость тела на этом пути.

## Решение задачи:

Неверно считать, что средняя скорость является среднеарифметической всех скоростей, с которой двигалось тело! Это считается грубейшей ошибкой, которая говорит о том, что человек не понимает сути этого понятия.

На самом деле средняя скорость – такая скорость, с которой нужно постоянно двигаться телу (т.е. двигаться равномерно), чтобы пройти то же расстояние за то же время. Её можно найти как отношение всего пройденного пути к затраченному времени. Применительно к нашей задаче, это выражается в формуле:

$$v_{\text{cp}} = \frac{\frac{S}{2} + \frac{S}{2}}{t_1 + t_2} = \frac{S}{t_1 + t_2}$$

Так как каждую половину пути тело двигалось равномерно, то время  $t_1$  и  $t_2$  можно найти из выражений:

$$t_1 = \frac{S}{2v_1}$$

$$t_2 = \frac{S}{2v_2}$$

Подставим полученные формулы в формулу средней скорости и произведем преобразования:

$$v_{\text{cp}} = \frac{S}{\frac{S}{2v_1} + \frac{S}{2v_2}} = \frac{S}{\frac{S(v_1+v_2)}{2v_1v_2}} = \frac{2Sv_1v_2}{S(v_1+v_2)} = \frac{2v_1v_2}{v_1+v_2}$$

Осталось подставить численные данные.

$$v_{\text{cp}} = \frac{2 \cdot 6 \cdot 4}{6 + 4} = 4,8 \text{ м/с}$$

**Ответ: 4,8 м/с.**

**Вопрос № 5.**

Напряженность электрического поля на расстоянии 10 см от поверхности заряженной сферы радиусом 5 см равна 36 В/м. Какова напряженность поля на расстоянии 30 см от центра сферы?

**Дано:**

$$l = 10 \text{ см}, R = 5 \text{ см}, E_1 = 36 \text{ В/м}, r = 30 \text{ см}, E_2 = ?$$

**Решение задачи:**

Напряженность электрического поля  $E_1$  на расстоянии  $l$  от поверхности сферы радиусом  $R$ , заряженной некоторым зарядом  $q$ , определяют по формуле:

$$E_1 = \frac{kq}{(R+l)^2} \quad (1)$$

Напряженность электрического поля  $E_2$  на расстоянии  $r$  от центра той же сферы определим по формуле:

$$E_2 = \frac{kq}{r^2} \quad (2)$$

Поделим (2) на (1), тогда получим:

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{(R+l)^2}{r^2}$$

В итоге имеем:

$$E_2 = E_1 \frac{(R+l)^2}{r^2}$$

Произведём вычисления:

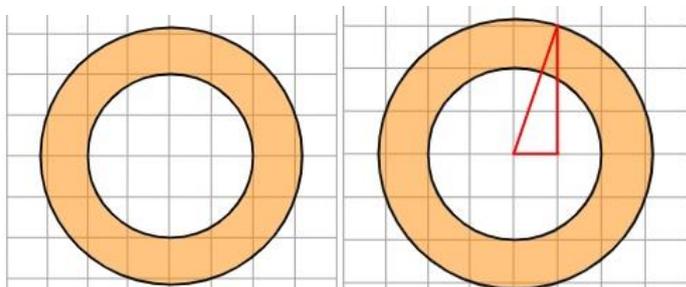
$$E_2 = 36 \cdot \frac{(0,05 + 0,1)^2}{0,3^2} = 9 \text{ В/м} = 0,09 \text{ В/см}$$

## 2 вариант

### Вопрос № 1.

На клетчатой бумаге с размером клетки 1 см \* 1 см схематически изображено месторождение. Найдите его площадь. В ответе запишите площадь, делённую на  $\pi$ .

Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



### Решение.

Площадь кольца  $S_k$  равна разности площади большого и малого кругов. Радиус малого круга равен 2 см, его квадрат равен  $4 \text{ см}^2$ . Квадрат радиуса большого круга найдем по теореме Пифагора для треугольника с катетами 1 см и 3 см:  $R^2 = 1^2 + 3^2 = 10 \text{ см}^2$ .

Тогда для искомой площади имеем:  $S_k = 10\pi - 4\pi = 6\pi \text{ см}^2$ , тем самым  $\frac{S}{\pi} = 6 \text{ см}^2$ .

Ответ: 6.

### Вопрос № 2.

Найдите значение выражения:  $24*13 + 21*13 + 45*12 + 25*44 - 89*25$ .

### Решение:

$$24*\underline{13} + 21*\underline{13} + 45*12 + \underline{25}*44 - 89*\underline{25}.$$

Последовательно применяем распределительный закон умножения ( $\mathbf{a*b + a*c = a*(b + c)}$ ).

То есть общий (одинаковый) множитель выносим за скобки.

$$\begin{aligned} \text{Следовательно, } 24*\underline{13} + 21*\underline{13} + 45*12 + \underline{25}*44 - 89*\underline{25} &= 13*(24 + 21) + 45*12 + 25*(44 - 89) \\ &= 13*\underline{45} + \underline{45}*12 - 25*\underline{45} = 45*(13 + 12 - 25) = 45 * 0 = \mathbf{0}. \end{aligned}$$

### Вопрос № 3.

Какой цифрой заканчивается разность:  $3*5*9*17* \dots *1023 - 7?$

### Решение:

$$3*5 = 1\underline{5}$$

$$15*9 = 13\underline{5}$$

$$135*17 = \dots\underline{5}$$

...

$$\dots*1023 = \dots\underline{5}.$$

Как видно, произведение  $3*5*9*17* \dots *1023$  заканчивается цифрой **5**.

Если от любого числа, заканчивающегося цифрой **5** отнять **7**, получится число, заканчивающееся на **8** (например:  $1025 - 7 = 1018$ ,  $2345 - 7 = 2338$ ).

#### **Вопрос № 4.**

Расстояние между двумя месторождениями автомашина проехала со скоростью 60 км/ч, а обратный путь – со скоростью, вдвое меньшей. Найти среднее значение модуля скорости автомашины за все время движения.

#### **Решение задачи:**

Итак, в задаче необходимо узнать среднюю скорость, которую можно найти как отношение всего пройденного пути ко времени, затраченному на весь путь.

Средняя скорость – это скорость, которую должно иметь тело (в данном случае автомашина), чтобы пройти то же расстояние за то же время, только двигаясь всегда равномерно (т.е. скорость не должна меняться по величине).

Очевидно, что в общем случае машина не движется равномерно, так как есть моменты ускорения машины (например, в начале движения из состояния покоя) и моменты замедления (перед остановкой), хотя в этой задаче оно было действительно равномерным (но разным по величине при движении туда и обратно).

Обозначим расстояние между городами –  $S$ , время движения в прямом пути –  $t_1$ , время движения в обратном пути –  $t_2$ . Тогда:

$$v_{\text{cp}} = \frac{S + S}{t_1 + t_2} \quad (1)$$

Найдем время  $t_1$  и  $t_2$ :

$$t_1 = \frac{S}{v_1} \quad (2)$$

$$t_2 = \frac{S}{v_2} = \frac{2S}{v_1} \quad (3)$$

Подставим полученные выражения (2) и (3) в (1):

$$v_{\text{cp}} = \frac{S + S}{\frac{S}{v_1} + \frac{2S}{v_1}}$$
$$v_{\text{cp}} = \frac{S + S}{\frac{S}{v_1} + \frac{2S}{v_1}} = \frac{2S \cdot v_1}{3S} = \frac{2}{3}v_1$$

Не будем переводить числовые исходные данные в систему СИ, поскольку ответ нужно получить в км/ч. Численный ответ равен:

$$v_{\text{cp}} = \frac{2}{3}60 = 40 \text{ км/ч}$$

**Ответ: 40 км/ч.**

**Вопрос № 5.**

Найти заряд, создающий электрическое поле, если на расстоянии 5 см от него напряженность поля 160 кВ/м.

**Решение задачи:**

Напряженность электрического поля  $E$ , создаваемого зарядом  $q$ , на расстоянии  $r$  от него можно определить по такой формуле:

$$E = \frac{kq}{r^2} \quad (1)$$

Коэффициент  $k$  – это табличная величина, равная  $9 \cdot 10^9$  Н·Кл<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>.

Из формулы (1) выразим искомый заряд  $q$ .

$$q = \frac{Er^2}{k}$$

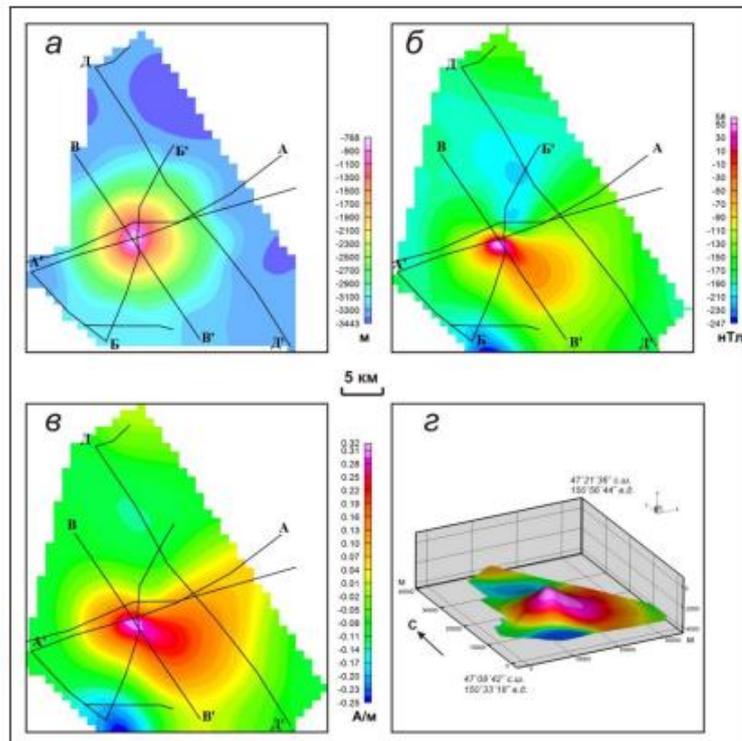
Задача решена в общем виде, теперь посчитаем численный ответ задачи:

$$q = \frac{160 \cdot 10^3 \cdot 0,05^2}{9 \cdot 10^9} = 44,4 \cdot 10^{-9} \text{ Кл} = 44,4 \text{ нКл}$$

**Ответ: 44,4 нКл.**

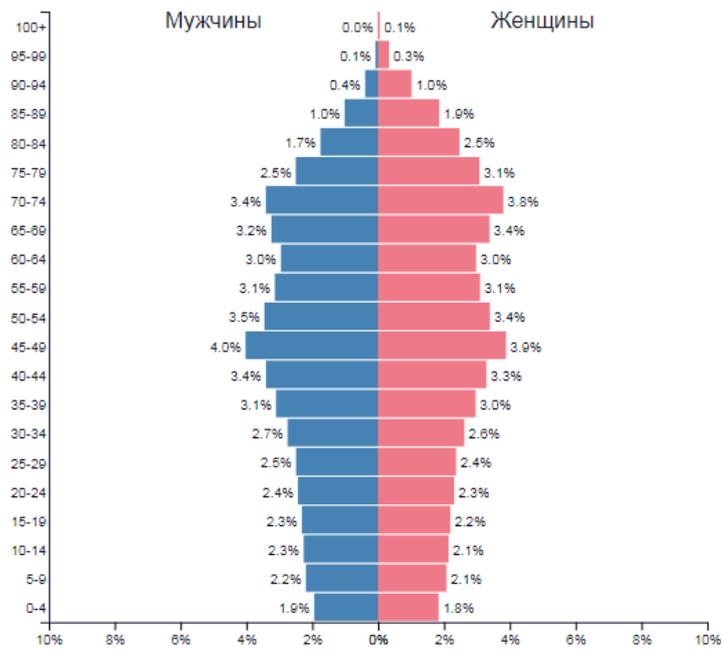
ПЕРЕД ВАМИ ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ «ГЕОГРАФИЧЕСКОГО» ТУРА ОЛИМПИАДЫ  
«ЮНЫЕ ТАЛАНТЫ»  
ПО КОМПЛЕКСУ ПРЕДМЕТОВ «ГЕОЛОГИЯ» ДЛЯ 10-11 КЛАССОВ.

1. Подводные вулканы расположены на дне океана и значительно превышают по своим размерам и энергии наземные. Приведите пример подводного вулкана (страна, местоположение). На рисунке ниже изображены результаты интерпретации исследований подводного вулкана Миронова. Как вы считаете, что изображено под буквой б и что за единицы измерения нТл?  
5 балла

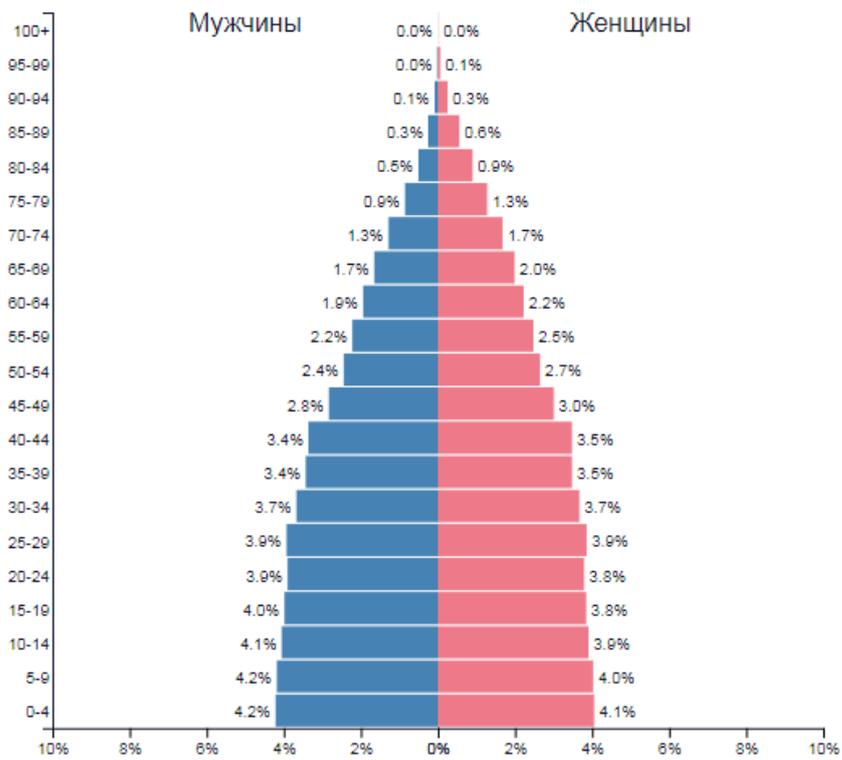


Подводный вулкан Миронова: а – батиметрия; б – аномальное магнитное поле  $\Delta T_a$ ; в – распределение эффективной намагниченности вулкана; г – распределение эффективной намагниченности, изображенное на поверхности вулкана

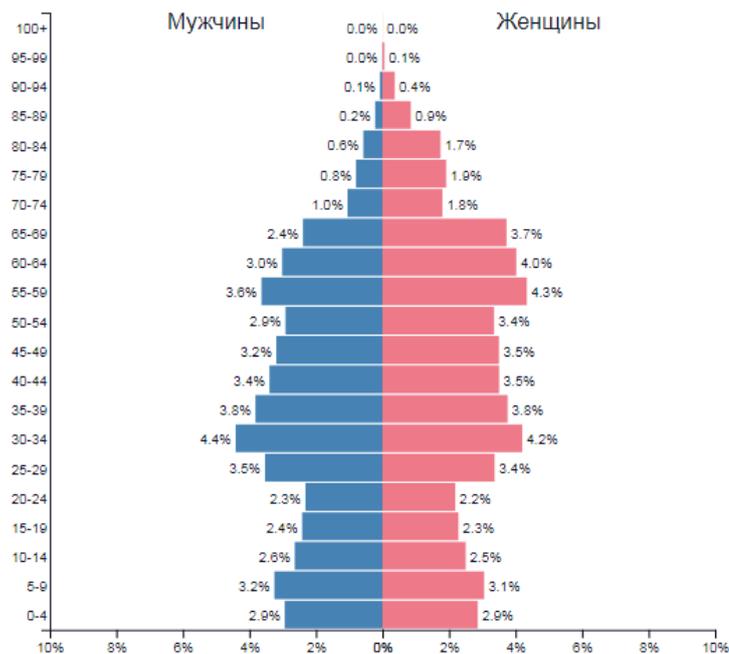
2. Определи страну по форме демографической пирамиде, тип структуры и ученого, которого предложил такое деление.  
4 балла



Япония



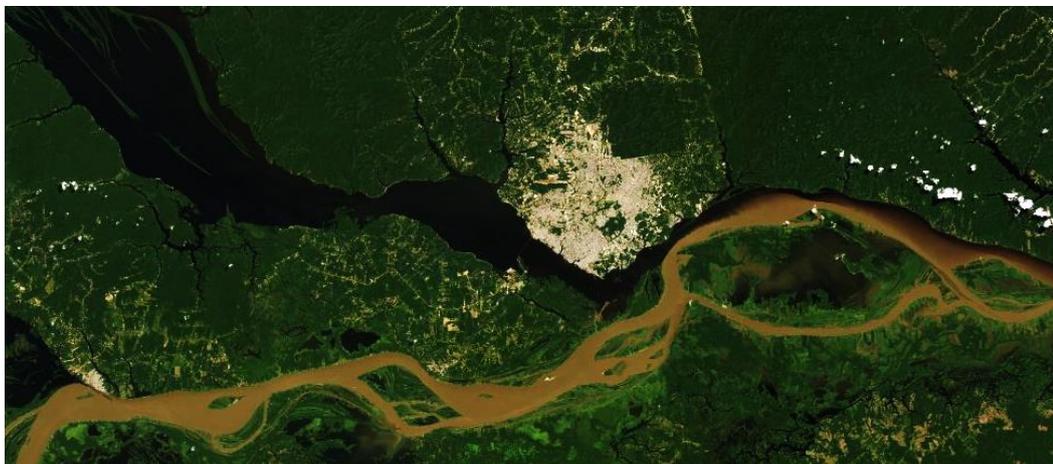
Аргентина



### Белоруссия

3. На космическом снимке вы видите место слияния рек Риу-Негру и Солимоинс (участок Амазонки), на протяжении 4 километров их воды не смешиваются. У Риу-Негру — темная вода, а у Солимоинс — светлая. Чем можно объяснить этот феномен?

4 баллов



Этот феномен объясняется разницей в температуре и скорости потока. Риу-Негру течет со скоростью 2 км/ч и температурой в 28 градусов по Цельсию, а Солимоинс со скоростью от 4 до 6 км/ч, и температурой в 22 градуса по Цельсию.

4. Гидронимы соедините название реки и его значение в переводе с коми-пермяцкого, корень ВА – означает вода  
4 балла

1	Колва	а	лебединая вода
2	Косьва	б	мертвая вода
3	Кува	в	новая вода
4	Юсьва	г	рыбная вода

1. – в, 2 – г, 3 – б, 4 - а

5. Заполни пробелы в описании опасного метеорологического явления:  
3 балла

**Торнадо**, обрушившийся на штат **Оклахома** в понедельник 20 мая 2013 года, имел максимальную мощность EF5 по шестибальной шкале Фудзиты, используемой для классификации этих природных явлений. Как сообщили метеорологи, скорость ветра внутри **воронки** превышала 320 километров в час. Его ширина составляла около 2 километров. Он находился на земле около 45 минут и оставил полосу разрушений длиной около 27 километров.

ПЕРЕД ВАМИ ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ «ГЕОЛОГИЧЕСКОГО» ТУРА ОЛИМПИАДЫ  
«ЮНЫЕ ТАЛАНТЫ»  
ПО КОМПЛЕКСУ ПРЕДМЕТОВ «ГЕОЛОГИЯ» ДЛЯ 10-11 КЛАССОВ.

I. Ответьте на следующие вопросы. За каждый правильный и полный ответ 2 балла.

1. Как называется явление, примером которого могут послужить следующие минеральные пары: пирит-марказит, графит-алмаз, кальцит-арагонит? (полиморфизм)
2. Этот минерал получил свое название от одного слова из немецких диалектов, означающее «твердый». (кварц)
3. Этот глинистый минерал зеленого цвета, наибольшие залежи которого известны в Пермском крае и в меньшей степени в Удмуртии и Кировской области, высоко ценится художниками, так как из него получается качественная краска. (волконскоит)
4. Каким специфическим свойством известна разновидность кальцита исландский шпат? (двойное лучепреломление)

II. Ответьте на один из следующих вопросов. За правильный и полный ответ 10 баллов.

**Вопрос №1**

Представители флоры и фауны такие как гинкго, агатис, латимерия, гаттерия и мечехвост являются представителями видов известных как...? (Живое ископаемое или филогенетический реликт)

**Вопрос №2**

Перечислите состав и соответствующее цветовое обозначение интрузивных образований, которые используются для обозначения на геологических картах.

Породы	Состав	Цвет
Интрузивные	Кислые	Красный
	Щелочные	Красновато-оранжевый
	Средние	Зеленый
	Основные	Синий
	Ультраосновные	Фиолетовый

**Вопрос №3**

Крайние члены этого изоморфного ряда альбит и анортит, назовите промежуточные.

Ортоклаз, андезин, лабрадор, битовнит

**Вопрос №4**

Назовите необходимые условия формирования карстового процесса.

- 1) наличие растворимых пород;
- 2) трещиноватость пород, обеспечивающая проникновение воды;
- 3) растворяющая способность воды. (или что-то синонимичное)

**III. Что изображено на фотографии? Как называются характерные элементы рельефа и как они образуются? За правильный и полный ответ 12 баллов**



На фотографии изображён ледник горно-долинного типа. Наблюдаются три его области: аккумуляции, стока и разгрузки. В верхней части, в понижениях между горными пиками снег накапливается, превращается в фирн, а затем в лёд. Скопившийся в ледниковых чашах (карах, цирках) лёд устремляется в горную долину, по которой перемещается на десятки километров. При движении льда благодаря огромному давлению горные долины постепенно приобретают корытообразную U-образную форму и называются трогами. На поверхности ледника видны многочисленные трещины, образующиеся при изгибе и развитии напряжения. Возникающие по краям ледника трещины, вызванные его течением, называются гривасы. При своем движении ледник захватывает и переносит различный материал, начиная от тонкого песка и кончая крупными глыбами. Они вытягиваются вдоль тела ледника, располагаясь в различных его частях – эти скопления обломков, включенные и переносимые льдом, называются моренной. Область разгрузки представляет собой окончание ледника, в данном случае она представлена озером.

**IV. Дайте полный и развернутый ответ. Сверхглубокие скважины. Что это такое, их назначение? Проблемы сверхглубокого бурения. Научные результаты Назовите примеры. За правильный и полный ответ 15 баллов**

**Бурение сверхглубоких скважин в СССР, а затем России** — разработанный впервые в мире проект комплексного изучения литосферы Земли, получивший широкое практическое применение при добыче полезных ископаемых и изучении геологических процессов.

**Физические проблемы и их решения:**

1. Перепад между гидростатическим давлением столба бурового раствора и литостатическим (горным) давлением породы. Для его уравнивания за счёт специальных наполнителей плотность бурового раствора увеличивают примерно до 2 г/см<sup>3</sup>
2. Поскольку температура пласта на больших глубинах превышает 100—200 градусов, для работы на таких скважинах нужно особое оборудование: металлические детали и

соединения, смазки, буровой раствор, специализированная измерительная аппаратура (обычная электроника отказывает уже при 150°C). Водные буровые растворы при температуре свыше 230—250°C теряют технологические свойства и их необходимо менять на растворы на нефтяной основе

3. Большие технические трудности вызывает самопроизвольное искривление ствола скважин из-за геологических неоднородностей разреза и других причин.

### **Осложнения при бурении:**

Высокие температуры и аномальные давления в большинстве затрудняют детальные исследования, поскольку приборы попросту выходят из строя или теряются в забое.

Возникающие осложнения дифференцируются на две группы.

- 1) Осложнения из-за геологогеофизических особенностей разреза (высокие температуры и давления, наличие высокопроницаемых газовоносных пластов, напряжённое состояние горных пород и анизотропия их физических свойств), которые затрудняют применение определенных буровых растворов, забойных двигателей, геофизических приборов.
- 2) Процессы и явления в ходе буровых работ на больших глубинах: разнонаправленные воздействия давления бурового раствора на стенки скважин при спуско-подъёмных операциях и восстановлении циркуляции, увеличение времени взаимодействия раствора со стенками скважины и времени на промывку.

Сочетание тех и других факторов увеличивает срок строительства скважин.

### **Научные результаты**

Геологический разрез, прогнозировавшийся перед бурением сверхглубоких скважин, ни в одном случае не был подтверждён полностью, а в некоторых случаях расхождения в прогнозе и реальности были радикальными. Учёные считают, что современные знания о глубинном строении континентальной земной коры остаются приблизительными, что ещё раз подтверждает необходимость создания глубоких научных скважин.

Так, при бурении Криворожской скважины предполагалось, что железистые кварциты, выходящие на поверхность в виде полосы протяженностью около 120 км, погружаются до глубины 6—8 км, а затем, изгибаясь, снова выходят на поверхность, и можно рассчитать, где именно, чтобы продолжить разработку железной руды на доступных для этого глубинах. На деле, в глубине железорудного бассейна была обнаружена не одна изогнутая складка, а серия параллельных наклонных пластов, уходящих на глубину более 10 км.

Результаты сверхглубокого бурения помогли получить новые данные для интерпретации геофизических данных о строении литосферы, а также переосмыслить общие условия формирования глубинной гидросферы Земли и объяснить явления, ранее остававшиеся необъяснимыми: появление глубинных зон избыточного давления, не соответствующего весу вышележащих пород, противодействие глинистых толщ уплотнению при их погружении на большие глубины, когда они превращаются из традиционных малопроницаемых водоупоров в пористые коллекторы нефти и газа. Этот последний фактор помог понять механизм формирования глубоких залежей нефти: сначала на Саатлинской скважине было установлено, что подземные воды могут проникать в изначально сухие кристаллические породы из перекрывающих осадочных толщ (механизм нисходящей фильтрации), а затем на Тюменской на глубинах от 6424 м до забоя были вскрыты очень пористые и микротрещиноватые слои базальтов, аналогичных по возрасту и составу породам, обнаженным на поверхности в Восточной Сибири. При температуре 60—100°C химически и физически связанная вода и другие летучие соединения переходят в свободное состояние с образованием гидроразрывов и частичным растворением горных пород. Выделявшаяся при уплотнении вышележащих осадочных толщ вода вступала во

взаимодействие с подстилающими сухими базальтами так, что в конце концов они превратились в проницаемые глубинные коллекторы, благоприятные для накопления газоконденсатных и газовых залежей.

Выяснилось также, что руды могут залегать на весьма большой глубине — например, на Кольской скважине на глубине около 10 км были обнаружены аномально высокие содержания золота и серебра, что показало: процессы геохимической миграции с образованием месторождений руд протекают не только вблизи поверхности Земли. Это показали и результаты геологоразведки, а затем глубокого бурения вблизи крупнейшего в мире золоторудного месторождения Мурунтау в пустыне Кызылкум: промышленное золотое оруденение было прослежено там до глубины 1100 м, а запасы золота на глубоких горизонтах можно оценить в 3 тыс. т, хотя пока нельзя признать их извлекаемыми.

Бурение Воротиловской глубокой скважины было предпринято не только для выяснения картины образования Пучеж-Катунского кратера, образовавшегося в результате падения метеорита 200 млн лет назад, но и для уточнения информации о фундаменте Уральского подвижного пояса.

Теплофизические измерения в глубоких и сверхглубоких скважинах помогли понять распределение температур и величину глубинного теплового потока, который значительно превысил оценки, полученные экстраполяцией данных по приповерхностной зоне. Например, температура забоя в Кольской скважине почти вдвое превысила расчётную: 212 градусов вместо 120, что связывается с влиянием выявленных там радиоактивных пород на большой глубине.

#### Примеры:

Название	Расположение	Годы бурения	Глубина	План
Аралсорская сверхглубокая	Прикаспийская низменность	1962—1971	6806	
Биикжальская сверхглубокая	Прикаспийская низменность	1962—1971	6700	
Кольская сверхглубокая	Мурманская область, 10 км к западу от г. Заполярный (Балтийский щит).	1970—1990	12262	15000
Уральская сверхглубокая	Свердловская область, 5 км к западу от г. Верхняя Тура	1985—2004	6015	15000
Тимано-Печорская сверхглубокая	Республики Коми, Вуктыльский район	1984—1993	6904	7000
Тюменская сверхглубокая	Западная Сибирь, посёлок Коротчаево (70 км к востоку от г. Новый Уренгой)	1987—1996	7502	8000
Криворожская сверхглубокая	Украина, в районе г. Кривой Рог (Украинский щит)	1984—1994	5432	12000

Днепро-Донецкая сверхглубокая	Восточная Украина	1983—н/д	5691	8000
Мурунтауская сверхглубокая скважина	Узбекистан, в районе посёлка Мурунтау	1984—н/д	3000	7000
Саатлинская сверхглубокая	Азербайджан, 10 км от г. Саатлы (Куринская впадина)	1977—1982	8324	15000
Шевченковская-1	Карпатский регион (Западная Украина)	1982-н/д	7520	
Ново-Елховская сверхглубокая	Татарстан	1988-н/д	5881	7000
Воротиловская глубокая скважина	Нижегородская область, центр Пучеж-Катунского кратера	1989-1992	5374	
Ен-Яхинская сверхглубокая скважина	Западная Сибирь, 150 км к северу от г. Новый Уренгой. Пробурена с целью изучения запасов газа и нефти. В ходе работ возникали искривление ствола, осыпи, обвалы, прихваты. После окончания работ скважина демонтирована и рекультивирована.	2000—2006	8250	план 6900
Одопту	Месторождение Одопту, разрабатываемое Exxon Neftegas. Рекорд по протяженности горизонтального ствола — 11 475 метров. Скважина была построена всего за два месяца, длина 12 345 м достигнута в январе 2011 года.	2010-2011	12 345	Мировой рекорд по отходу забоя от вертикали
Чайво	Буровая платформа «Роснефти» «Орлан» на шельфе Сахалина. Скважина сверхсложной категории: индекс DDI (Directional drilling index) — 8,0 пунктов, отход от вертикали (ERD — extended reach drilling) составляет 14 129 м. Вертикальную глубину оценить сложно, но она составляет не более 1 км	2017	15000	Новый мировой рекорд по отходу забоя от вертикали

Янгиюганская параметрическая скважина	п. Янгиюган, Полярный Урал, Ямало-Ненецкий автономный округ <sup>[15]</sup>	2009-2011 (1 этап)	2500	план 4000
Чумпаловская 1	Прохладненский район Кабардино-Балкарской республики. Для бурения разработан специальный буровой раствор, выдерживающий высокие температуры и давление и позволяющий пройти отложения солей, гипса и выдержать попадание всех потенциальных загрязнителей. Технология не имеет аналогов в мире. Скважина будет самой глубокой на российской территории Кавказа.	2018-2020	4850 (1 этап)	план 6250
Колвинская глубокая параметрическая	Ненецкий автономный округ, вблизи г.Нарьян-Мара. Позволила установить низкую перспективность глубокого бурения для добычи нефти, так как на глубине свыше 6 км она начинает термально разрушаться.		7057	
Новоякимовская параметрическая скважина N 1	Южный склон Новоякимовского поднятия, Красноярский край, Забайкалье.	2019-наст.вр.	1600 (1 этап)	план 5000

- Берта Роджерс, США. Годы бурения 1973—1974 (502 дня). Глубина **9583** м., нефтегазоносный бассейн Анадарко в штате Оклахома, стоимость 15 млн долларов.
- Бейден-Юнит, США. 1970-71 годы (545 дней). Глубина **9159** м., там же, стоимость 6 млн долларов. На скважину ушло 1,700 тонн цемента, 150 алмазных буров.
- КТБ-Оберпфальц, Бавария, Германия. Годы бурения 1990—1994. Глубина **9101** м.
- Юниверсити, США. Глубина **8686** м.
- Цистердорф УТ1А, Австрия. Глубина **8553** м. Работы велись в 1977 году в районе венского нефтегазоносного бассейна, где имелось несколько небольших месторождений нефти. На глубине 7544 м были обнаружены неизвлекаемые запасы газа, но в этот момент первая скважина обрушилась, и компании OMV пришлось бурить вторую, в которой углеводородов вообще не нашли.
- Бигхорн Вайоминг, США. Глубина **7583** м.
- Тасым Юго-Восточный-1 Атырау, Казахстан. Глубина **7050** м<sup>[22]</sup>.
- Сильян Ринг, Швеция. Глубина **6800** м. В конце 1980-х годов здесь искали месторождение природного газа небиологического происхождения, но ничего не нашли.
- BD-04A, Катар, нефтяное месторождение Al-Shaheen. Май 2008 года, бурение завершено за 36 дней. Глубина 12 289 м, протяжённость горизонтального ствола скважины 10 902 м

ПЕРЕД ВАМИ ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ «ГЕОЛОГИЧЕСКОГО» ТУРА ОЛИМПИАДЫ  
«ЮНЫЕ ТАЛАНТЫ». ТЕСТОВАЯ ЧАСТЬ.  
ПО КОМПЛЕКСУ ПРЕДМЕТОВ «ГЕОЛОГИЯ» ДЛЯ 10-11 КЛАССОВ.

**Вопрос № 1.**

Какого из перечисленных ярусов не входит в Пермскую систему?

1. Ассельский
2. Северодвинский
3. Плинсбахский
4. Уржумский

**Вопрос № 2.**

Какой из перечисленных минералов не характерен для пород группы нефелиновых сиенитов:

1. Эвдиалит
2. Кварц
3. Циркон
4. Ринколит

**Вопрос № 3.**

Разновидностью какой минеральной формы является жеода?

1. Дендрит
2. Конкреция
3. Друза
4. Секреция

**Вопрос № 4.**

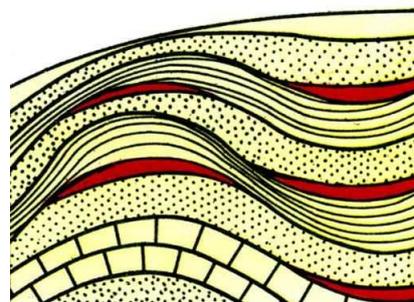
Выберите структуру, которая характерна для осадочных пород:

1. Детритовая
2. Гнейсовая
3. Очковая
4. Пегматитовая

**Вопрос № 5.**

Какое магматическое тело изображено на рисунке?

1. Силл
2. Лополит
3. Лакколит
4. Факолит



**Вопрос № 6.**

Выберите самую длинную скважину из перечисленных:

1. Сахалин-1
2. Кольская сверхглубокая
3. Катар
4. Тульская мегадлинная

**Вопрос № 7.**

Примерная продолжительность кайнозойской эры?

1. 1,6 млн. лет
2. 150 мл. лет
3. 13,7 млрд. лет
4. 66 млн. лет

**Вопрос № 8.**

Как по-другому называется излучина русла реки?

1. Меандр
2. Мульда
3. Горст
4. Силур

**Вопрос № 9.**

Какая из перечисленных гор является самой высокой с точки зрения относительной высоты (не над уровнем моря)?

1. Джомолунгма
2. Казбек
3. Мауна-Кеа
4. Денали

**Вопрос № 10.**

Расположите стадии литогенеза от начальной до конечной (катагенез, седиментогенез, метагенез, диагенез):

1. седиментогенез
2. диагенез
3. катагенез
4. метагенез

ПЕРЕД ВАМИ ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ «ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО» ТУРА  
ОЛИМПИАДЫ «ЮНЫЕ ТАЛАНТЫ»  
ПО КОМПЛЕКСУ ПРЕДМЕТОВ «ГЕОЛОГИЯ» ДЛЯ 10-11 КЛАССОВ.

**1 вариант**

**Вопрос № 1.**

Найдите сумму всех коэффициентов приведенного квадратного уравнения, корни которого равны  $5+\sqrt{3}$  и  $5-\sqrt{3}$ .

Решение:

Общий вид квадратного уравнения:  $ax^2 + bx + c = 0$ , где  $a$  - I коэффициент,  $b$  - II коэффициент,  $c$  - III коэффициент или свободный член.

По теореме Виета:

$$x_1 + x_2 = -b/a.$$

$$x_1 * x_2 = c/a.$$

То есть, при  $a = 1$ , произведение корней квадратного уравнения равно свободному члену ( $c$ ), а сумма корней равна II коэффициенту, взятому с противоположным знаком ( $-b$ ).

Например:

$$x^2 + 5x + 6 = 0. \text{ Значит: } x_1 * x_2 = 6, x_1 + x_2 = -5. \text{ То есть } x_1 = -2, x_2 = -3.$$

Еще пример:

$$3x^2 - 7x + 8 = 0. \text{ Значит: } x_1 * x_2 = 8/3, x_1 + x_2 = 7/3.$$

По условию задания корни некоего квадратного уравнения имеют значения:

$$x_1 = 5 + \sqrt{3},$$

$$x_2 = 5 - \sqrt{3}.$$

По теореме Виета произведение корней равно III коэффициенту (свободному члену), а сумма корней равна II коэффициенту:

$$x_1 * x_2 = (5 + \sqrt{3}) * (5 - \sqrt{3}) = 5^2 - \sqrt{3}^2 = 25 - 3 = 22.$$

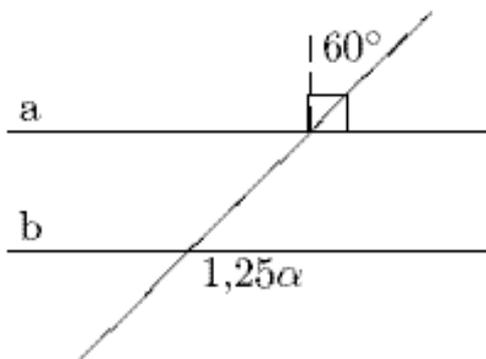
$$x_1 + x_2 = (5 + \sqrt{3}) + (5 - \sqrt{3}) = 5 + \sqrt{3} + 5 - \sqrt{3} = 10.$$

Таким образом, искомое уравнение:  $x^2 - 10x + 22 = 0$ .

$$\text{Сумма коэффициентов: } 1 + (-10) + 22 = 1 - 10 + 22 = 23 - 10 = 13.$$

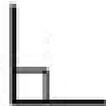
**Вопрос № 2.**

$a \parallel b$ . Найдите  $\alpha$ .

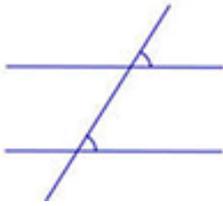


Решение:

$a \parallel b$  - означает, что прямые  $a$  и  $b$  параллельны.

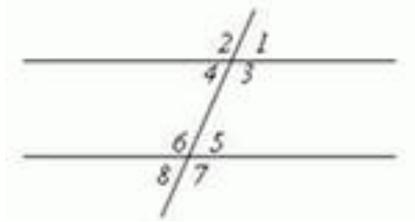


- означает, что угол прямой ( $90^\circ$ ).



При пересечении параллельных прямых секущей образуются соответственные углы, лежащие на одной стороне секущей, один из которых расположен во внешней области, а другой - во внутренней области. Такие соответственные углы равны между собой. Два угла, имеющих одну общую сторону, и сумма которых равна  $180^\circ$ , называются смежными углами.

В данном случае присвоим углам номера:



Угол 1 совместно с углом  $60^\circ$  составляют прямой угол, т.е.  $90^\circ$ .

Следовательно, угол 1 равен  $90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ .

Углы 1 и 5 равны, т.к. являются соответственными углами при параллельных прямых.

Таким образом, угол 5 равен  $30^\circ$ .

Углы 5 и 7 являются смежными углами, их сумма равна  $180^\circ$ . По условию 7 равен  $1,25\alpha$ .

Получаем уравнение:

$$1,25\alpha + 30^\circ = 180^\circ.$$

$$1,25\alpha = 180^\circ - 30^\circ = 150^\circ.$$

$$\alpha = 150^\circ / 1,25 = 120^\circ.$$

### Вопрос № 3.

Решите неравенство  $2 * (x - 1)(x + 1) - x(x + 3) < 2 - 3x$ .

Решение:

В первую очередь раскроем скобки:

1) Применим формулу:  $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ .

Таким образом:  $2 * (x - 1)(x + 1) = 2 * (x^2 - 1)$ .

Получаем:

$$2 * (x^2 - 1) - x(x + 3) < 2 - 3x.$$

2) Раскрываем скобки и переносим все влево, учитывая, что знаки меняются на противоположные:

$$2x^2 - 2 - x^2 - 3x - 2 + 3x < 0.$$

3) Сокращаем:

$$x^2 - 4 < 0.$$

4) Находим нули (значения  $x$ , при которых  $x^2 - 4$  равно нулю):  $x = \pm 2$ .

5) Отметим  $-2$  и  $+2$  на числовой оси:

а) при  $x < -2$ :  $x^2 - 4 > 0$  (не подходит);

б) при  $-2 < x < 2$ :  $x^2 - 4 < 0$  (подходит);

в) при  $x > 2$ :  $x^2 - 4 > 0$  (не подходит).

Как видно,  $x$  находится в промежутке  $(-2; 2)$ .

**Вопрос № 4.**

Определить частоту колебаний световой волны, масса фотона которой равна  $3,31 \cdot 10^{-36}$  кг.

**Решение задачи:**

Согласно формуле Планка, энергия фотона  $E$  пропорциональна частоте колебаний  $\nu$  и определяется следующим образом:

$$E = h\nu \quad (1)$$

В этой формуле  $h$  – это постоянная Планка, равная  $6,62 \cdot 10^{-34}$  Дж·с.

Известно, что энергия фотона  $E$  связана с массой  $m$  по такой формуле:

$$E = mc^2 \quad (2)$$

Здесь  $c$  – это скорость света, равная  $3 \cdot 10^8$  м/с.

Приравняем (1) и (2), тогда:

$$h\nu = mc^2$$

Из этого равенства выразим искомую частоту колебаний световой волны  $\nu$ :

$$\nu = \frac{mc^2}{h}$$

Мы получили решение задачи в общем виде, подставим данные задачи в полученную формулу и посчитаем численный ответ:

$$\nu = \frac{3,31 \cdot 10^{-36} \cdot (3 \cdot 10^8)^2}{6,62 \cdot 10^{-34}} = 4,5 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$$

**Ответ:  $4,5 \cdot 10^{14}$  Гц.**

**Вопрос № 5.**

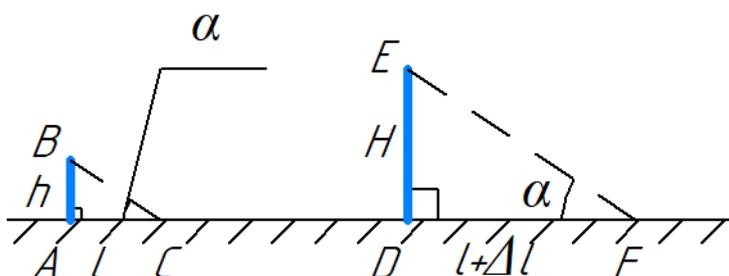
Вертикально стоящая нефтяная вышка высотой 1,1 м, освещенная солнцем, отбрасывает на горизонтальную поверхность земли тень длиной 1,3 м, а длина тени от крана на 5,2 м больше.

Дано:

$h=1,1$  м,  $l=1,3$  м,  $\Delta l=5,2$  м,  $H=?$

Решение.

Сделаем рисунок к задаче, на котором изобразим условно вышку и кран (на рисунке АВ и DE соответственно). Так как угол падения солнечных лучей (так называемая высота Солнца над горизонтом) в обоих случаях одинаков (для вышки и крана), то треугольники ABC и DEF подобны по трем углам. Поэтому справедливо следующее соотношение:



$$\frac{h}{H} = \frac{l}{l + \Delta l}$$

Откуда имеем:

$$H = h \frac{l + \Delta l}{l}$$

Подставим численные данные задачи в полученную формулу и посчитаем ответ:

$$H = 1,1 \cdot \frac{1,3 + 5,2}{1,3} = 5,5 \text{ м}$$

**Ответ: 5,5 м.**

## 2 вариант

### Вопрос № 1.

Найдите значение  $x_2 + x_2x_1 + x_1$ , если  $x_1$  и  $x_2$  - корни квадратного уравнения  $2x^2 - 5x + 3 = 0$ .

Решение:

Общий вид квадратного уравнения:  $ax^2 + bx + c = 0$ , где  $a$  - I коэффициент,  $b$  - II коэффициент,  $c$  - III коэффициент или свободный член.

По теореме Виета:

$$x_1 + x_2 = -b/a.$$

$$x_1 * x_2 = c/a.$$

То есть, при  $a = 1$ , произведение корней квадратного уравнения равно свободному члену ( $c$ ), а сумма корней равна II коэффициенту, взятому с противоположным знаком ( $-b$ ).

Например:

$$x^2 + 5x + 6 = 0. \text{ Значит: } x_1 * x_2 = 6, x_1 + x_2 = -5. \text{ То есть } x_1 = -2, x_2 = -3.$$

Еще пример:

$$3x^2 - 7x + 8 = 0. \text{ Значит: } x_1 * x_2 = 8/3, x_1 + x_2 = 7/3.$$

В данном случае имеется уравнение  $2x^2 - 5x + 3 = 0$ , где по теореме Виета:

$$x_1 * x_2 = 3/2,$$

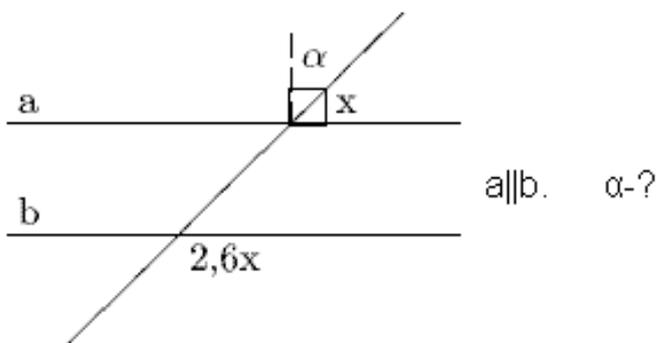
$$x_1 + x_2 = 5/2.$$

Подставим в наше выражение полученные данные:

$$x_2 + x_2x_1 + x_1 = x_2 + x_1 + x_2x_1 = 5/2 + 3/2 = 8/2 = 4.$$

### Вопрос № 2.

$a \parallel b$ . Найдите  $\alpha$ .

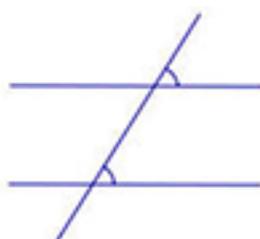


Решение:

$a \parallel b$  - означает, что прямые  $a$  и  $b$  параллельны.



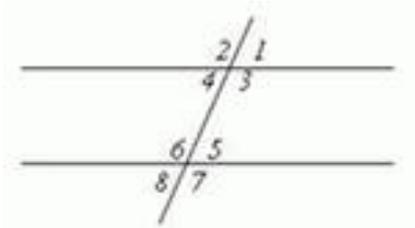
- означает, что угол прямой ( $90^\circ$ ).



При пересечении параллельных прямых секущей образуются соответственные углы, лежащие на одной стороне секущей, один из которых расположен во внешней области, а другой - во внутренней области. Такие соответственные углы равны между собой.

Два угла, имеющих одну общую сторону, и сумма которых равна  $180^\circ$ , называются смежными углами.

В данном случае присвоим углам номера:



Углы 1 и 5 равны, т.к. являются соответственными углами при параллельных прямых.

Следовательно, угол 5 равен  $x$ .

Углы 5 и 7 являются смежными углами, их сумма равна  $180^\circ$ . По условию угол 7 равен  $2,6x$ .

Получаем уравнение:

$$2,6x + x = 180^\circ.$$

$$3,6x = 180^\circ.$$

$$x = 180 / 3,6 = 50^\circ.$$

Таким образом, углы 1 и 5 равны  $50^\circ$ .

Так как прямой угол равен  $90^\circ$ , то:

$$\alpha + x = 90^\circ.$$

$$\alpha + 50^\circ = 90^\circ.$$

$$\alpha = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ.$$

### **Вопрос № 3.**

Найдите сумму всех целых решений неравенства:  $(x - 4) / (2x + 6) \leq 0$ .

#### **Решение:**

Проще всего решить это неравенство методом интервалов.

1) Находим нули числителя и знаменателя (те значения  $x$ , при которых  $x - 4$  и  $2x + 6$  равны нулю):

а)  $x - 4 = 0$ ;  $x = 4$ ;

б)  $2x + 6 = 0$ ;  $2x = -6$ ;  $x = -3$ .

2) Эти нули отмечаем на числовой оси и получаем три интервала:

$(-\infty; -3)$ ,

$(-3; 4)$ ;

$[4; \infty)$ .

Так как знаменатель не может равняться нулю, то  $x$  строго больше  $-3$ , никак не равен  $-3$ .

3) Поочередно подставляем в исходное неравенство произвольные значения из полученных интервалов:

а)  $(-\infty; -3)$ :

например,  $x = -10$ :  $(-10 - 4) / (-20 + 6) = -14 / -14 = 1$ .

б)  $(-3; 4)$ :

например,  $x = 0$ :  $-4 / 6 = -2/3$ ;

в)  $[4; \infty)$ :

например,  $x = 10$ :  $(10 - 4) / (20 + 6) = 6/26 = 3/13$ .

4) Видно, что условию " $\leq 0$ " удовлетворяет лишь  $-2/3$ , т.е. промежуток  $(-3; 4]$ .

Целые решения на промежутке  $(-3; 4]$ :  $-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$ . Их сумма =  $7$ .

**Вопрос № 4.**

Определить импульс фотона излучения с длиной волны 600 нм.

**Дано:**

$$\lambda = 600 \text{ нм}, p = ?$$

**Решение задачи:**

Запишем формулу длины волны де Бройля:

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

В этой формуле  $h$  – это постоянная Планка, равная  $6,62 \cdot 10^{-34}$  Дж·с.

Откуда найдем искомый импульс фотона  $p$

$$p = \frac{h}{\lambda} \quad (1)$$

Задача решена, посчитаем численный ответ:

$$p = \frac{6,62 \cdot 10^{-34}}{600 \cdot 10^{-9}} = 1,1 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \cdot \text{м/с}$$

**Ответ:  $1,1 \cdot 10^{-27}$  кг·м/с.**

**Вопрос № 5.**

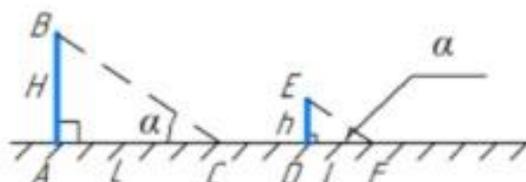
От подъемного крана на нефтяном месторождении, освещенного солнцем, падает тень длиной 75 м, а тень от вертикально поставленной веши длиной 2 м равна 3 м. Какова высота крана?

**Дано:**

$$L = 75 \text{ м}, h = 2 \text{ м}, l = 3 \text{ м}, H = ?$$

**Решение задачи:**

Сделаем рисунок к задаче, на котором изобразим условно вертикально установленные кран и вешу (на рисунке АВ и DE соответственно). Так как угол падения солнечных лучей (так называемая высота Солнца над горизонтом) в обоих случаях одинаков (для крана и для веши), то треугольники ABC и DEF подобны по трем углам. Поэтому справедливо следующее соотношение:



$$\frac{H}{h} = \frac{L}{l}$$

Откуда имеем:

$$H = \frac{Lh}{l}$$

Подставим численные данные задачи в полученную формулу и посчитаем ответ:

$$H = \frac{75 \cdot 2}{3} = 50 \text{ м}$$

**Ответ: 50 м.**