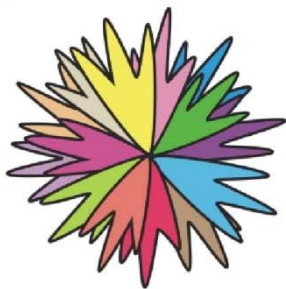


*6 - 9 классы*



# Юные таланты

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



2020 - 2021 учебный год

**Уважаемые участники олимпиады!**

Перед вами задания «Геологического» тура олимпиады «Юные таланты»  
по комплексу предметов «Геология» для 6-9 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.**

Девон – кембрий – архей – силур (Архей как единственная эра среди периодов)

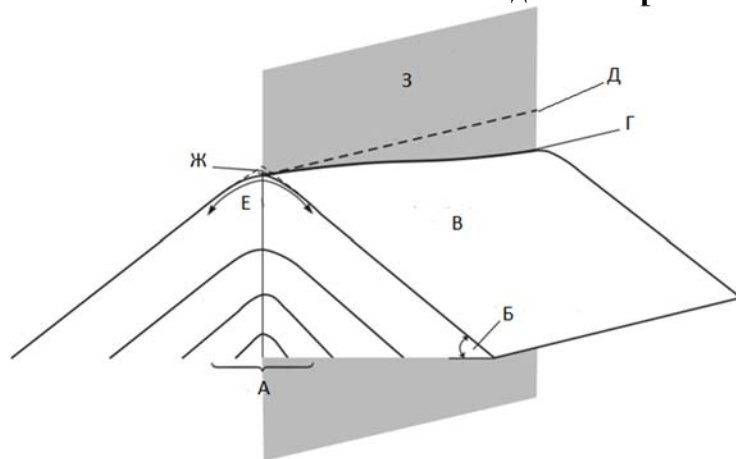
Гранит – мрамор – базальт – габбро (Мрамор как метаморфическая горная порода среди магматических)

Кальцит – флюорит – пирит – диорит (Диорит как горная порода среди минералов)

Известняк – доломит – мергель – гипс (Гипс как сульфат среди карбонатов)

Земля – Марс – Сатурн – Венера (Сатурн как планета, не относящаяся к Земной группе)

**II. Укажите основные элементы складки. За правильный и полный ответ 5 баллов.**



А Ядро складки

Б Угол падения

В Крыло складки

Г Шарнир

Д Ось складки

Е Угол складки при вершине

Ж Замок

З Осевая плоскость

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

**Вопрос №1**

Это физическое свойство минералов характеризует способность в той или иной степени отражать световые лучи. Что это за свойство? Перечислите виды этого свойства. (Блеск. Алмазный, металлический, стеклянный, жирный, перламутровый, шелковистый.)

## Вопрос №2

Существует группа специфических горных пород, называемых каустобиолитами: приведите 5 примеров пород из этой группы. (Торф, бурый уголь, каменный уголь, антрацит, нефть)

## Вопрос №3

Часто действие ветра на горные породы ошибочно называют выветриванием... Как на самом называется процесс и какие формы рельефа при этом образуются? (Приведите 3 примера). (Данный процесс называется Эоловым. Среди эоловых форм рельефа можно выделить дюны, барханы, «каменные грибы»)

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

### Вопрос №1

Целый ряд полезных ископаемых приурочен к корам выветривания. Что представляет собой коры выветривания? В каком климатическом поясе они характеризуются наибольшей мощностью? Какие полезные ископаемые приурочены к корам выветривания (приведите 3 примера)? (Под корой выветривания подразумевается верхняя часть литосферы, которая в континентальных условиях преобразована под действием агентов выветривания. К корам выветривания приурочено огромное количество полезных ископаемых, однако к самым распространенным можно отнести рудные полезные ископаемые (руды алюминия, марганца, никеля, редкоземельных элементов, рассыпные месторождения полезных ископаемых).

### Вопрос №2

Территория Пермского края является своеобразным местом паломничества для спелеологов. Какой процесс поспособствовал возникновению пещер? Назовите его виды. Приведите 2 примера пещер. (Возникновению такой формы рельефа как пещера способствовал карстовый процесс. Среди его видов различают карбонатный, сульфатный и соляной карст. К примерам пещер можно отнести Кунгурскую Ледяную пещеру и Ординскую).

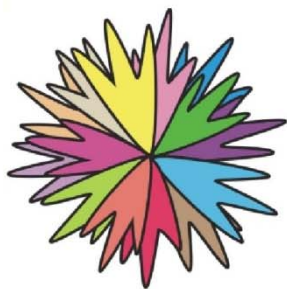
## V. Дайте развернутый ответ на один из перечисленных ниже вопросов. За полный и правильный ответ 15 баллов.

### Вопрос №1

С древних времен известно о целительных свойствах минеральных вод. Дайте определение минеральной воды, назовите типы и приведите примеры курортов, расположенных на территории России (не менее трех). (Минеральные воды – подземные воды, добытые из защищенных от антропогенного воздействия водоносных горизонтов, сохраняющие естественный химический состав и имеющие в составе повышенное содержание отдельных биологически-активных компонентов, органических веществ и растворенных газов, оказывающие при употреблении на организм человека лечебно-профилактический эффект. В качестве примеров минеральных вод можно привести углекислые, сероводородные, радоновые, хлоридные и т.д. Среди примеров курортов можно назвать Ессентуки, Минеральные воды, Пятигорск, Кисловодск и т.д.)

### Вопрос №2

Один из самых древних известных нам минералов был найден в Канаде. Назовите этот минерал, химическую формулу, возраст и метод, которым этот возраст был определён. (Самым древним изученным минералом на Земле является Циркон. Его химическая формула  $ZrSiO_4$ . Его возраст примерно 4 млрд. лет и он определен методом радиоуглеродного датирования (радиоуглеродный анализ))



# Юные таланты

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



2020 - 2021 учебный год

## Уважаемые участники олимпиады!

Перед вами задания «Геологического» тура олимпиады «Юные таланты»  
по комплексу предметов «Геология» для 6-9 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.

К какому классу минералов относится кальцит?

1. Сульфат
2. Карбонат
3. Силикат
4. Фосфат

### Вопрос № 2.

Как называется процесс механического разрушения береговой линии  
деятельностью волн?

1. Абразия
2. Суффозия
3. Эрозия
4. Карст

### Вопрос № 3.

Соотнесите формулу с минералом.

- |    |                             |                |
|----|-----------------------------|----------------|
| 1. | $KAl_2[AlSi_3O_{10}](OH)_2$ | А. Халькопирит |
| 2. | $CuFeS_2$                   | Б. Мусковит    |
| 3. | $SiO_2$                     | В. Кальцит     |
| 4. | $CaCO_3$                    | Г. Кварц       |

1	$KAl_2[AlSi_3O_{10}](OH)_2$	Мусковит
2	$CuFeS_2$	Халькопирит
3	$SiO_2$	Кварц
4	$CaCO_3$	Кальцит

**Вопрос № 4.**

Именно к этим горным породам относятся месторождения коренных алмазов:

1. Гнейсы
2. Граниты
3. Кимберлиты
4. Сиениты

**Вопрос № 5.**

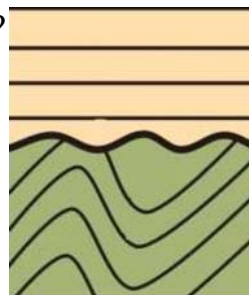
Из перечисленных периодов выберите наиболее древний.

1. Ордовикский
2. Девонский
3. Силурийский
4. Юрский

**Вопрос № 6.**

Что обозначает жирная волнистая линия, которая показана на рисунке?

1. Волнистую слоистость
2. Угловое несогласие
3. Тектонический разлом
4. Рябь в нижнем слое



**Вопрос № 7.**

Назовите первооткрывателя Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей на территории Пермского края:

1. П.И. Преображенский
2. А.Д. Архангельский
3. В.Н. Катаев
4. Г.А. Шимановский

**Вопрос № 8.**

Назовите систему, к которой приурочены основные запасы нефти на территории Пермского края

1. Триасовая
2. Юрская
3. Каменноугольная
4. Кембрийская

**Вопрос № 9.**

Как называется складка, в ядре которой залегают более молодые породы, нежели на крыльях.

1. Диापир
2. Антиклиналь
3. Синклиналь
4. Флексура

**Вопрос № 10.**

На какой территории России можно увидеть сольфатары?

1. Камчатка
2. Кольский полуостров
3. полуостров Ямал
4. Урал

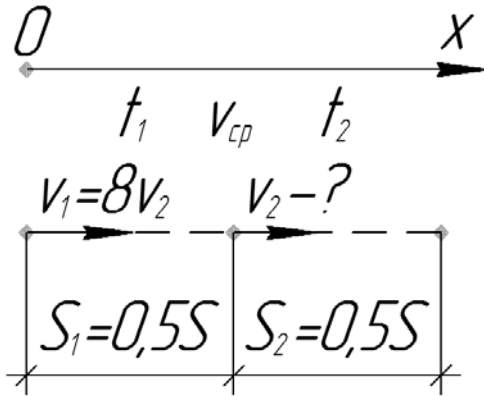
# Задания «Физико-математического» тура олимпиады

## 1 вариант

1. Первую половину пути велосипедист проехал со скоростью в 8 раз большей, чем вторую. Средняя скорость велосипедиста оказалась равной 16 км/ч. Определить скорость велосипедиста на второй половине пути.

Дано:  $S_1=S_2=1/2S$ ,  $v_1=8v_2$ ,  $v_{cp}=16$  км/ч,  $v_2=?$

Решение задачи:



Среднюю скорость велосипедиста можно найти как отношение всего пути к затраченному на все движение времени. Так как весь путь  $S$  состоит из двух участков, то запишем:  $v_{cp}=(S_1+S_2)/(t_1+t_2)$  Движение везде было равномерным, поэтому найдем время  $t_1$  и  $t_2$  таким образом:

$$\begin{cases} t_1 = \frac{S_1}{v_1} \\ t_2 = \frac{S_2}{v_2} \end{cases}$$

По условию  $S_1=S_2=1/2S$  и  $v_1=8v_2$ , поэтому:

$$\begin{cases} t_1 = \frac{S}{2v_1} = \frac{S}{16v_2} \\ t_2 = \frac{S}{2v_2} \end{cases}$$

Подставим выражения в формулу средней скорости.

$$v_{cp} = S/(S_1/v_1 + S_2/v_2) = S/(9S/16v_2) = (S \cdot 16v_2)/9S = (16v_2)/9$$

В итоге конечная формула для нахождения  $v_2$  имеет вид:  $v_2=(9v_{cp})/16$

Вычислим ответ.  $v_2 = (9 \cdot 16)/16 = 9$  км/ч = 2,5 м/с

Ответ: 2,5 м/с.

2. Скорость тела меняется по закону  $v=10+2t$ . Чему равен путь, пройденный телом за 5 с?

Дано:  $v(t)=10+2t$ ,  $S(5)=?$

Решение задачи:

Решить такую задачу можно разными способами.

Первый способ заключается в том, что мы запишем уравнение движения тела, используя данное нам уравнение скорости, и сосчитаем ответ.

В общем случае уравнение скорости тела для равноускоренного движения выглядит в виде:  $v(t)=v_0+at$

Сравнивая это общее уравнение с данным  $v(t)=10+2t$  видно, что начальная скорость равна  $v_0=10$  м/с, а ускорение равно  $a=2$  м/с<sup>2</sup>.

Априори считается, что в уравнении все величины даны в системе СИ. Уравнение же движения тела в общем виде записывается как:

$$S(t) = v_0 t + (at^2)/2$$

Подставим в него извлеченные нами данные:

$$S(t) = 10t + (2t^2)/2$$

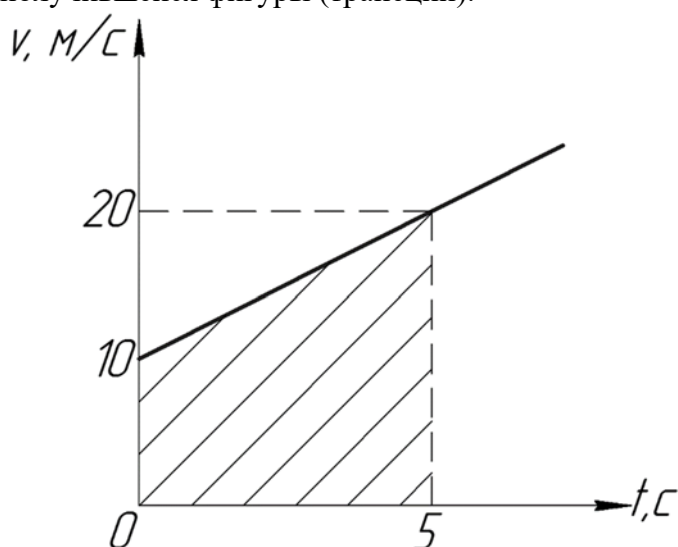
$$S(t) = 10t + t^2$$

Осталось сосчитать  $S(5)$ :

$$S(5) = 10 \cdot 5 + 5^2 = 75 \text{ м}$$

Замечу, что подобное решение имеет свои ограничения – при движении скорость не должна менять знака (вектор скорости не должен менять направления).

Второй способ более оригинален и использует тот факт, что площадь фигуры под графиком скорости (и не под каким другим!) за искомое время и есть пройденный путь. Для этого построим график  $v(t) = 10 + 2t$  (смотри рисунок) и сосчитаем площадь получившейся фигуры (трапеции).



$$S(5) = 1/2(20+10) \cdot 5 = 75 \text{ м}$$

Ответ: 75 м.

### 3. Сколько квадратных сантиметров содержится в $5\text{ м}^2 1\text{ дм}^2 5\text{ см}^2$ ?

Решение:

Так как  $1\text{ м} = 10\text{ дм}$ , то  $1\text{ м}^2 = 100\text{ дм}^2$ .

Так как  $1\text{ дм} = 10\text{ см}$ , то  $1\text{ дм}^2 = 100\text{ см}^2$ .

Следовательно,  $1\text{ м}^2 = 10\,000\text{ см}^2$  ( $100 \cdot 100$ ).

Таким образом,  $5\text{ м}^2 1\text{ дм}^2 5\text{ см}^2 = 5 \cdot 10000 + 1 \cdot 100 + 5 = 50105\text{ см}^2$ .

### 4. Найдите значение выражения: $27 \cdot 23 - 24 \cdot 23 + 21 \cdot 19 - 18 \cdot 19 + 17 \cdot 11 - 14 \cdot 11$ .

Решение:

$$27 \cdot 23 - 24 \cdot 23 + 21 \cdot 19 - 18 \cdot 19 + 17 \cdot 11 - 14 \cdot 11.$$

Применим распределительный закон умножения относительно вычитания

( $a \cdot b - a \cdot c = a \cdot (b - c)$ ). То есть общий (одинаковый) множитель выносим за скобки.

Следовательно,  $27 \cdot 23 - 24 \cdot 23 + 21 \cdot 19 - 18 \cdot 19 + 17 \cdot 11 - 14 \cdot 11 = 23 \cdot (27 - 24) + 19 \cdot (21 - 18) + 11 \cdot (17 - 14) = 23 \cdot 3 + 19 \cdot 3 + 11 \cdot 3 = 3 \cdot (23 + 19 + 11) = 3 \cdot 53 = 159$ .

Ответ: 159.

5. Упростите:  $-6 - 2(2 - y) - 2y + 2$ .

Решение:

Раскроем скобки, учитывая, что "минус на минус дает плюс", т.е.  $-(-y) = +y$ .

$$-6 - 4 + 2y - 2y + 2 = -10 + 2 = -8.$$

Ответ: -8

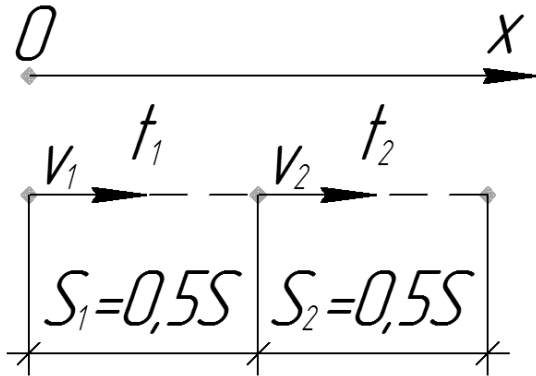


## 2 вариант

1. Первую половину пути автомобиль движется со скоростью 60 км/ч, а вторую – со скоростью 40 км/ч. Определить среднюю скорость движения автомобиля на всем пути.

Дано:  $S_1=S_2=(1/2)S$ ,  $v_1=60$  км/ч,  $v_2=40$  км/ч,  $v_{\text{ср}}=?$

Решение задачи:



Средняя скорость на всем пути – это такая скорость, при которой автомобиль прошел бы тот же путь за то же время, но не изменяя ни разу эту скорость. Чтобы её найти, необходимо весь пройденный путь разделить на всё затраченное время.

$$v_{\text{ср}} = (S_1 + S_2) / (t_1 + t_2)$$

Так как и на первом, и на втором участке автомобиль двигался равномерно, то справедливо записать такую систему.

$$\begin{cases} S_1 = v_1 t_1 \\ S_2 = v_2 t_2 \end{cases}$$

Выразим из каждого выражения время.

$$\begin{cases} t_1 = \frac{S_1}{v_1} \\ t_2 = \frac{S_2}{v_2} \end{cases}$$

Подставим эти выражения в формулу средней скорости.

$$v_{\text{ср}} = (S_1 + S_2) / (S_1/v_1 + S_2/v_2)$$

По условию  $S_1=S_2=(1/2)S$ , поэтому:

$$v_{\text{ср}} = ((1/2)S + (1/2)S) / (S/2v_1 + S/(2v_2))$$

$$v_{\text{ср}} = S / ((Sv_2 + Sv_1) / (2v_1v_2))$$

$$v_{\text{ср}} = (S2v_1v_2) / (S(v_2 + v_1))$$

$$v_{\text{ср}} = (2v_1v_2) / (v_1 + v_2)$$

Подставив в эту итоговую формулу исходные данные задачи, мы получим ответ.

Переводить значения скоростей в систему СИ не имеет смысла, подставив их без изменений в формулу, мы получим ответ так же в км/ч.

$$v_{\text{ср}} = (2 \cdot 60 \cdot 40) / (60 + 40) = 48 \text{ км/ч} = 13,3 \text{ м/с}$$

Ответ: 13,3 м/с.

2. Из точек А и В, расположенных на расстоянии 300 м, навстречу друг другу движутся два тела, 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 телом до их встречи.

Дано:  $L=300$  м,  $S_1=2t+2,5t^2$ ,  $S_2=3t$ ,  $S_1(\tau)=?$

Решение задачи:

Если тела движутся из двух разных точек А и В, причем навстречу друг другу, то сумма пройденных ими путей за время  $\tau$  до встречи равна расстоянию между этими точками L, то есть:

$$S_1(\tau) + S_2(\tau) = L$$

$$2\tau + 2,5\tau^2 + 3\tau = 300$$

Решим это квадратное уравнение для нахождения времени  $\tau$ , прошедшего до встречи:

$$2,5\tau^2 + 5\tau - 300 = 0$$

$$\tau^2 + 2\tau - 120 = 0$$

$$D = 4 + 4 \cdot 120 = 484$$

$$\tau = (-2 \pm 22) / 2$$

$$\tau = -12 \text{ с}$$

$$\tau = 10 \text{ с}$$

Время не может быть отрицательным, поэтому откидываем первый корень. Для того, чтобы найти  $S_1(\tau)$  подставим найденное время в уравнение движения первого тела.

$$S_1(10) = 2 \cdot 10 + 2,5 \cdot 10^2 = 270 \text{ м}$$

Ответ: 270 м.

### 3. Сколько квадратных сантиметров содержится в $3\text{ м}^2 1\text{ дм}^2 5\text{ см}^2$ ?

Решение:

Так как  $1\text{ м} = 10\text{ дм}$ , то  $1\text{ м}^2 = 100\text{ дм}^2$ .

Так как  $1\text{ дм} = 10\text{ см}$ , то  $1\text{ дм}^2 = 100\text{ см}^2$ .

Следовательно,  $1\text{ м}^2 = 10\,000\text{ см}^2$  ( $100 \cdot 100$ ).

Таким образом,  $3\text{ м}^2 1\text{ дм}^2 5\text{ см}^2 = 3 \cdot 10000 + 1 \cdot 100 + 5 = 30105 \text{ см}^2$ .

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

Решение:

$$24 \cdot 13 + 21 \cdot 13 + 45 \cdot 12 + 25 \cdot 44 - 89 \cdot 25.$$

Последовательно применяем распределительный закон умножения ( $a \cdot b + a \cdot c = a \cdot (b + c)$ ).

То есть общий (одинаковый) множитель выносим за скобки.

Следовательно,

$$24 \cdot 13 + 21 \cdot 13 + 45 \cdot 12 + 25 \cdot 44 - 89 \cdot 25 = 13 \cdot (24 + 21) + 45 \cdot 12 + 25 \cdot (44 - 89) = 13 \cdot 45 + 45 \cdot 12 - 25 \cdot 45 = 45 \cdot (13 + 12 - 25) = 45 \cdot 0 = 0.$$

Ответ: 0.

### 5. Упростите выражение: $a(b + c - bc) - b(c + a - ac) + c(b - a)$ .

Решение:

В данном случае просто раскроем скобки и сократим выражение:

$$ab + ac - abc - bc - ab + abc + bc - ac = 0.$$

Ответ: 0.

# Задания географического тура олимпиады

## Вопрос № 1.

Назовите совокупность географических объектов на космическом снимке и подпишите каждое из них. За полный и правильный ответ – 4 балла.



4 балла. Великие американские озера (1.5б): Верхнее(0.5), Мичиган(0.5), Гурон(0.5), Эри(0.5), Онтарио(0.5).



Вопрос № 2. Используя описание ответьте на вопросы.

Эти горы образованы системой параллельных и конусообразно расположенных гор (высотой 250-400 м) и обширных волнистых плато (высотой до 900 м). Гряды и плато разделяют холмистые равнины, сквозные троговые долины и глубокие каньоны. В горах широко развит ландшафт, которые именуются «каменные моря» и «каменные реки». Горы расположены в самой северной материковой части Евразии и протягиваются на 1100 км. Открыты в 1736 году В.В. Прончищевым. Реки, берущие здесь начало, впадают в самую многоводную реку России. Этому способствуют обильные осадки до 1000 мм в год, выпадающие на наветренных склонах. При средних температурах января -32...-37 градусов Цельсия и июля +8...+12 градусов. Здесь преобладают тундры и редколесья из даурской лиственницы.

- 1) Назовите горы (**Бырранга**) 1 балл
- 2) В эпоху какой складчатости сформировались горы (**Герцинская**) 1 балл
- 3) Назовите полуостров, на котором расположились эти горы (**Таймыр**) 1 балл
- 4) Назовите тип «каменного» ландшафта», встречающийся здесь (**Курумы**) 2 балл

**Вопрос № 3.** Дайте название объекта по его описанию. За каждый правильный ответ - 2 балла.

- Истоки этой реки находятся в пределах самого большого и высокого нагорья в мире. В среднем течении она протекает через Лёссовые плато, которые интенсивно размывает. Обилие извести придаёт специфический цвет воде, что и определило название реки. На местном языке оно означает «жёлтая река». Река впадает в море с аналогичным названием. (**Хуанхэ**) 2 балла
- Европейцы, открыв эту реку в 1539-1540 гг., дали ей названия «красная река» за цвет воды, обусловленный переносом размываемых красных пород. Это река течёт в глубоких каньонах и впадает в Тихий океан. Однако это не совсем так. В низовьях реки в 1901-1905 гг. был сооружен крупный водозабор для целей орошения и 1985 г. река достигала Тихого океана лишь 5 раз. На этой реке была сооружена крупная ГЭС (**Гувера**). В настоящее время это самая зарегулированная и забираемая на орошение из крупных рек одной из ведущих стран мира. (**Колорадо**) 2 балла

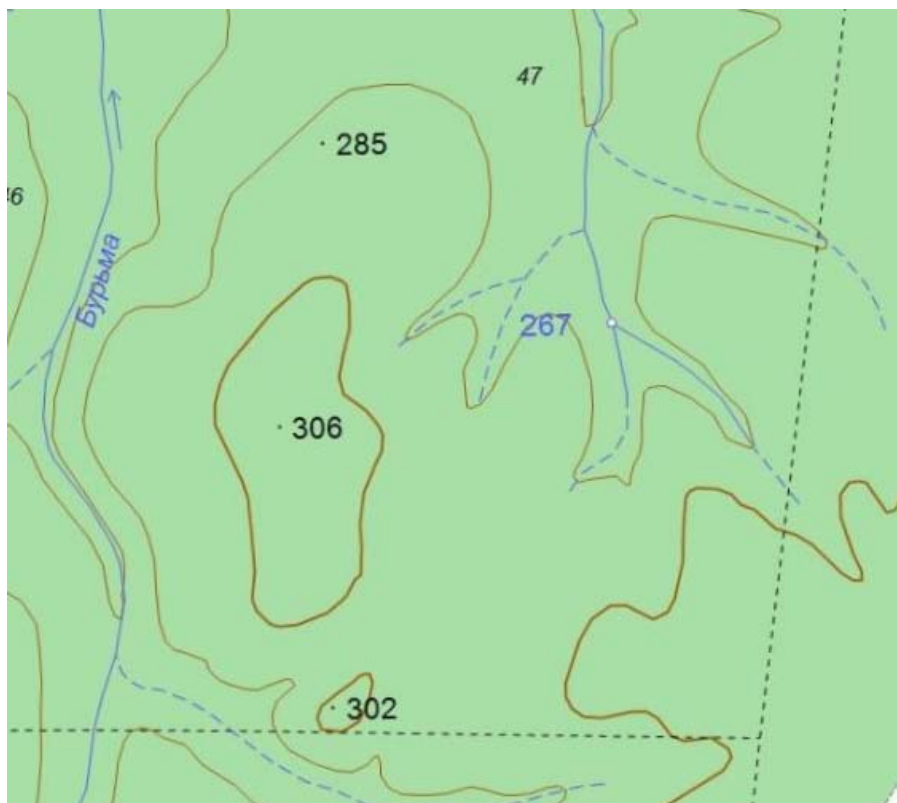
**Вопрос № 4.** Посмотрите внимательно на следующую фотографию. Определите какие формы рельефа здесь показаны. Ответьте на вопросы.



1. Как называется форма рельефа изображённая на фотографии? (Дюны) – 2 балла.
2. Дайте полное определение указанной форме рельефа. (Песчаный холм или гряда холмов, возникающая под действием ветра, на песчаных побережьях (пляжах) морских или озерных водоемов, на речных террасах, на древнеледниковых (зандровых) песках.) – 2 балла.
3. Деятельностью каких сил и процессов сформировались эти формы рельефа? (Ветер, эоловые процессы) – 1 балл



**Вопрос № 5.** Определите сечение между горизонталями и подпишите их на топографической карте. За правильный ответ 2 балла



Сечение между горизонталями (1 балл); подпись на топографической карте (1 балл). Шаг - 20 метров