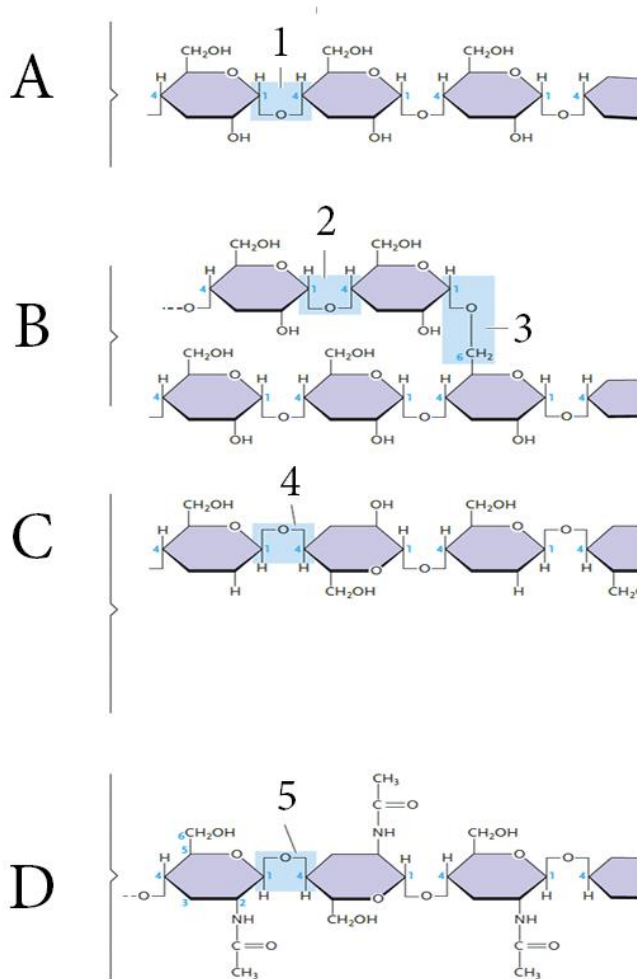


1 Задание. (7 баллов)



А. Определите названия молекул, показанных на рисунке (А-Д), если молекулы нет на рисунке, отметьте буквой “Е”.

1. Полипептид __Е__
2. Гликоген __В__
3. Амилоза __А__
4. Хитин __Д__
5. Целлюлоза __С__

Б. Определите какие связи показаны цифрами 1-5, если связи нет на рисунке, отметьте цифрой “6”.

(баллы ставятся только если ответ полностью правильный для каждой связи)

1. $\alpha(1 \rightarrow 4)$ гликозидная связь __1,2__
2. $\beta(1 \rightarrow 4)$ гликозидная связь __4,5__

3. $\alpha(1\rightarrow6)$ гликозидная связь __3__

4. $\beta(1\rightarrow6)$ гликозидная связь __6__

5. пептидная связь __6__

Задание 2. (3 балла)

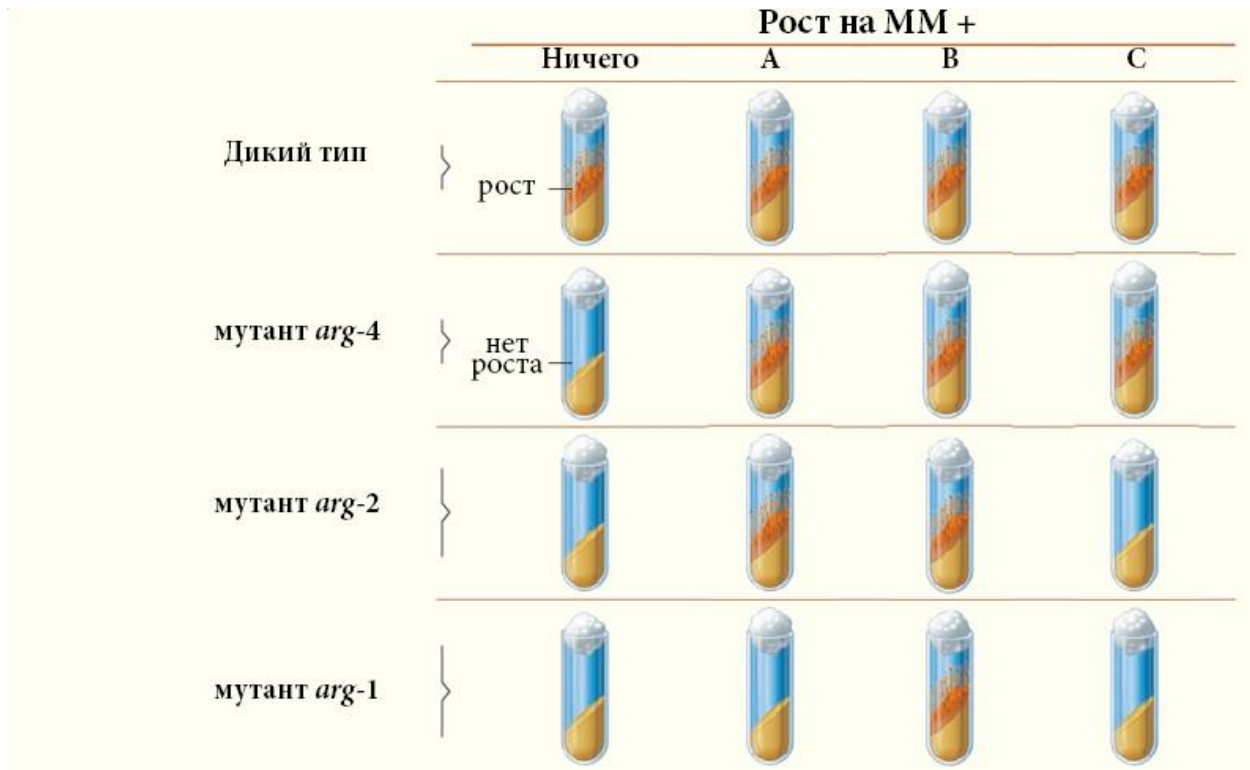
Заполните таблицу знаками “+” и “-”.

(балл ставится если вся линия верна: если нет знаков “-“, то ответ не засчитывается)

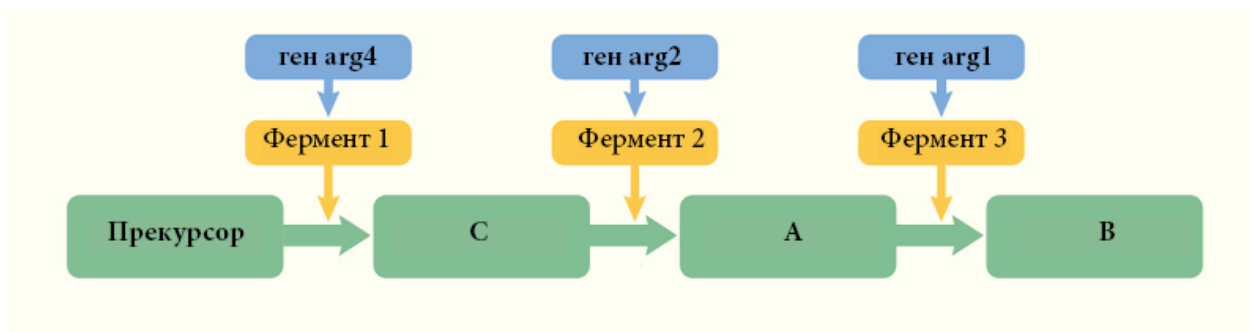
Характеристика	Обычная диффузия	Облегченная диффузия	Активный транспорт
Участвуют белки	-	+	+
Соединение транспортируемой молекулы	-	+	+
Затрата энергии	-	-	+
Направление транспорта по градиенту концентрации	+	+	-
Специфичность транспортируемых молекул	-	+	+
Насыщение при высокой концентрации транспортируемых молекул	-	+	+

Задание 3. (3 балла)

Ученые изучили три ауксотрофных мутанта *arg Neurospora crassa*. Мутанты были выделены, поскольку они не росли на ММ (минимальной среде), но они росли на минимальной среде с аргинином. Исследователи определили, как каждый мутант рос в ММ (минимальная среда) с промежуточными продуктами (А, В, С), участвующими в биосинтезе аргинина. Результаты исследования показаны на рисунке ниже.

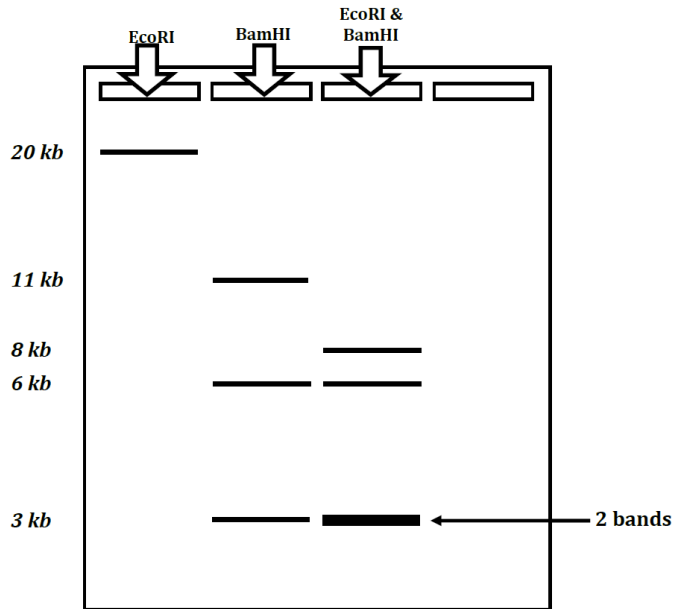


Исходя из результатов эксперимента определите последовательность промежуточных продуктов синтеза аргинина (А, В, С) и соотнесите гены с контролируруемыми ферментами в нижеприведенной схеме:

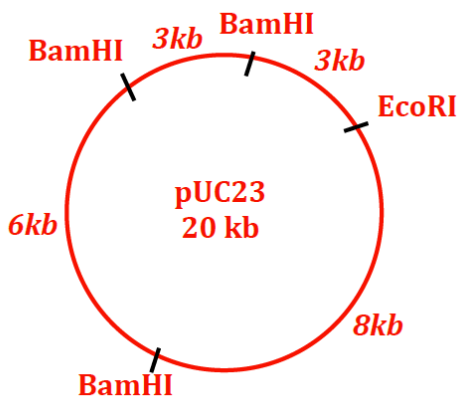


Задача 4. (3 балла)

В рамках студенческого проекта студент пытался построить рестрикционную карту для плазмиды pUC23, используя рестрикционные ферменты EcoRI и BamHI. Исходя из результатов эксперимента, показанных ниже, постройте рестрикционную карту pUC23 для ферментов EcoRI и BamHI. ("2 bands" – 2 банда)



Ответ: (балл дается только за полностью верный рисунок)



Задача 5. (5 баллов)

В нижеприведенной таблице указаны характеристики 6 клад сосудистых растений.

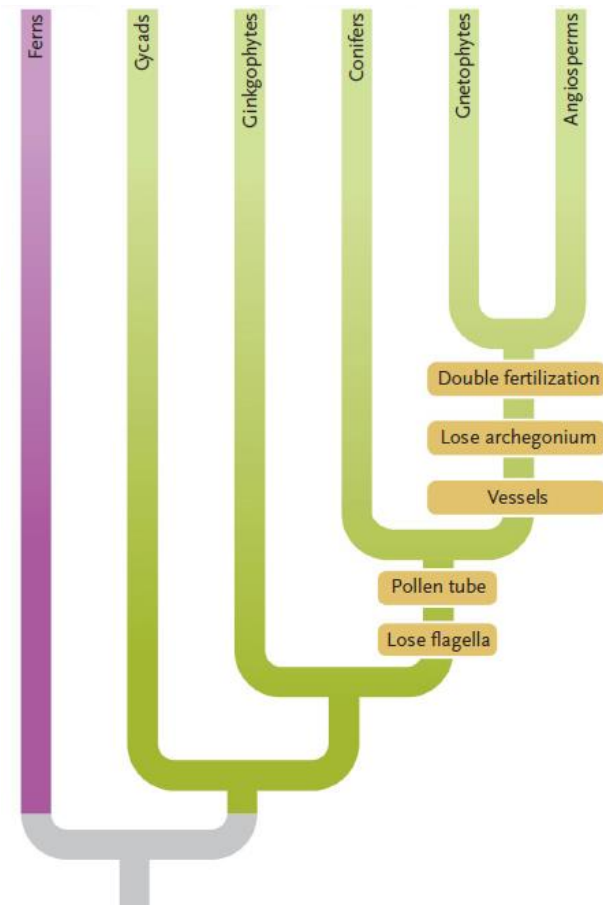
Характеристика	А	В	С	Д	Е	Ф
Архегоний	есть	утерян	есть	есть	есть	утерян
Двойное оплодотворение	нет	есть	нет	нет	нет	есть
Пыльцевая трубка	нет	трубка	гаустории	гаустории	трубка	трубка
Сперматозоид со жгутиком	есть	потерян	есть	есть	потерян	потерян
Сосуды	нет	есть	нет	нет	нет	есть

А. (3 балла) Исходя из данных в таблице определите названия данных растений:

1. Покрытосеменные _____
2. Гингковые _____
3. Хвойные _____
4. Гнетовые _____
5. Саговниковые _____
6. Папоротники _____

Б. (2 балла) Исходя ТОЛЬКО из данных в таблице составьте филогенетическое древо данных групп растений.

Ответ: (балл дается только за полностью верный рисунок)



Задача 6. (3 балла)

Самка дрозофилы гетерозиготна по трем мутациям: барным глазам (*Bar*), миниатюрным крыльям (*miniature*) и черному теду (*ebony*). Обратите внимание, что *Bar* - это доминантная мутация.

Данную самку скрестили с самцом с нормальными глазами, миниатюрными крыльями и черным телом. Результаты скрещивания показаны в ниже:

- 111 *miniature*
- 29 дикий тип
- 117 *Bar*
- 26 *Bar, miniature*
- 101 *Bar, ebony*
- 31 *Bar, miniature, ebony*
- 35 *ebony*
- 115 *miniature, ebony*

Проанализируйте результаты скрещивания. Постройте карту этих генов и определите расстояние между сцепленными генами. (ответ без решения, также как и решение без ответа не принимается)

Решение: *Ebony* находится на другой хромосоме, это видно по результатам скрещивания. Определяем расстояние между *Bar* и *miniature*:

$$(57 + 64) / (226 + 218 + 57 + 64) * 100 = 121 / 565 * 100 = 21.4$$

Ответ: хромосома 1 – *ebony*

хромосома 2 – *Bar* _____ 21.4 _____ *miniature*

Задача 7. (3 балла)

Муковисцидоз – системное наследственное заболевание, обусловленное рецессивной мутацией гена трансмембранного регулятора муковисцидоза и характеризующееся поражением желёз внешней секреции, тяжёлыми нарушениями функций органов дыхания. В популяции из 100 человек четверо болеют муковисцидозом. Учитывая, что частота мутации муковисцидоза в популяции (μ) 10^{-5} , определите частоту доминантного и рецессивного аллеля в у следующего поколения данной популяции. (ответ без решения, также как и решение без ответа не принимается)

Решение:

$$q^2 = 0.04$$

$$q = 0.2$$

$$p = 1 - 0.2 = 0.8$$

$$\mu = 10^{-5}$$

при каждом новом поколении количество аллеля q будет увеличиваться, так как некоторое количество p будет мутировать в q .

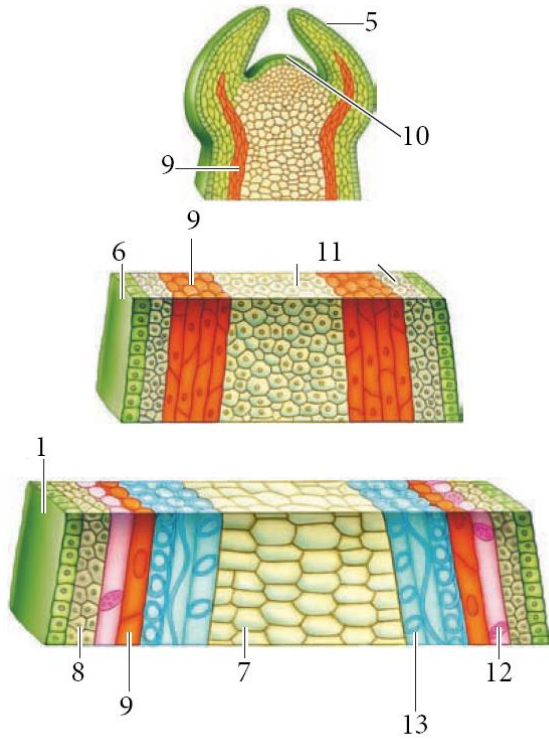
$$q \text{ в новом поколении} = q + p\mu = 0.2 + 0.8 * 10^{-5} = 0.200008$$

$$p \text{ в новом поколении} = p - p\mu = 0.8 - 0.8 * 10^{-5} = 0.799992$$

Ответ: q в новом поколении = 0.200008

p в новом поколении = 0.799992

Задание 8. (4 балла)



На рисунке подпишите названия тканей растения:

1. Эпидермис
2. Вторичная флоэма
3. Вторичная ксилема
4. Камбий
5. Листовой примордий
6. Протодерм
7. Сердцевина
8. Кора
9. Прокамбий
10. Апикальная меристема
11. Основная меристема
12. Первичная флоэма

13. Первичная ксилема

14. Склеренхима

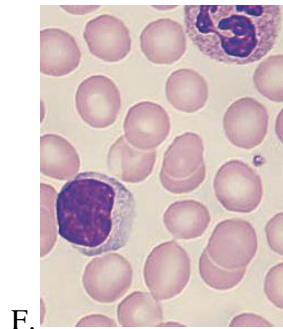
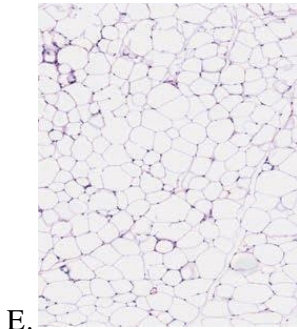
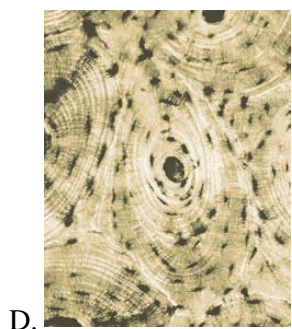
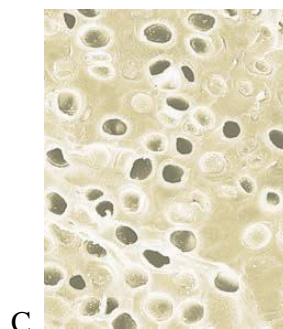
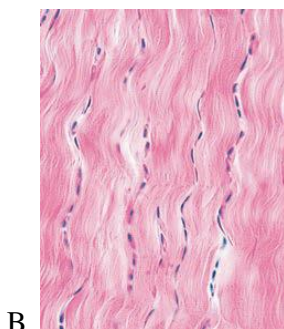
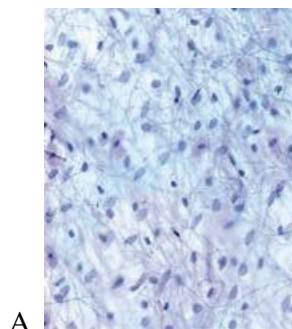
Задание 9. (2 балла)

Определите правильную последовательность ответа растения на механическое повреждение:
(баллы даются только за полностью правильную последовательность)

1. Синтез жасмонатов
2. Экспрессия генов ингибиторов протеаз
3. Образование белка системина
4. Высвобождение липидов из мембран

Ответ: 3→4→2 →1

Задание 10. (3 балла)



Определите типы соединительных тканей, показанных на рисунках:

- | | |
|---------------------------------|--------------|
| 1. Кровь | <u> F </u> |
| 2. Плотная соединительная ткань | <u> B </u> |
| 3. Жировая ткань | <u> E </u> |
| 4. Хрящевая ткань | <u> C </u> |
| 5. Костная ткань | <u> D </u> |

6. Рыхлая соединительная ткань А

Задание 11. (3 балла)

Покажите знаком “+”, что произойдет на различных стадиях развития насекомого при условиях показанных в таблице. **(правильный ответ ставится линией)**

Условие	Рост личинки	Окукливание	Метаморфоз	Ничего не произойдет
Высокая концентрация переднегруднокортикоидного гормона, низкая концентрация ювенильного гормона	+		+	
Высокая концентрация экдизона, высокая концентрация ювенильного гормона	+	+		
Низкая концентрация переднегруднокортикоидного гормона, высокая концентрация ювенильного гормона				+
Низкая концентрация экдизона, низкая концентрация ювенильного гормона				+
Высокая концентрация переднегруднокортикоидного гормона, высокая концентрация ювенильного гормона	+	+		
Высокая концентрация экдизона, низкая концентрация ювенильного гормона	+		+	

Задание 12. (4 балла)

Определите адаптации выделительных систем различных животных знаком “+”.

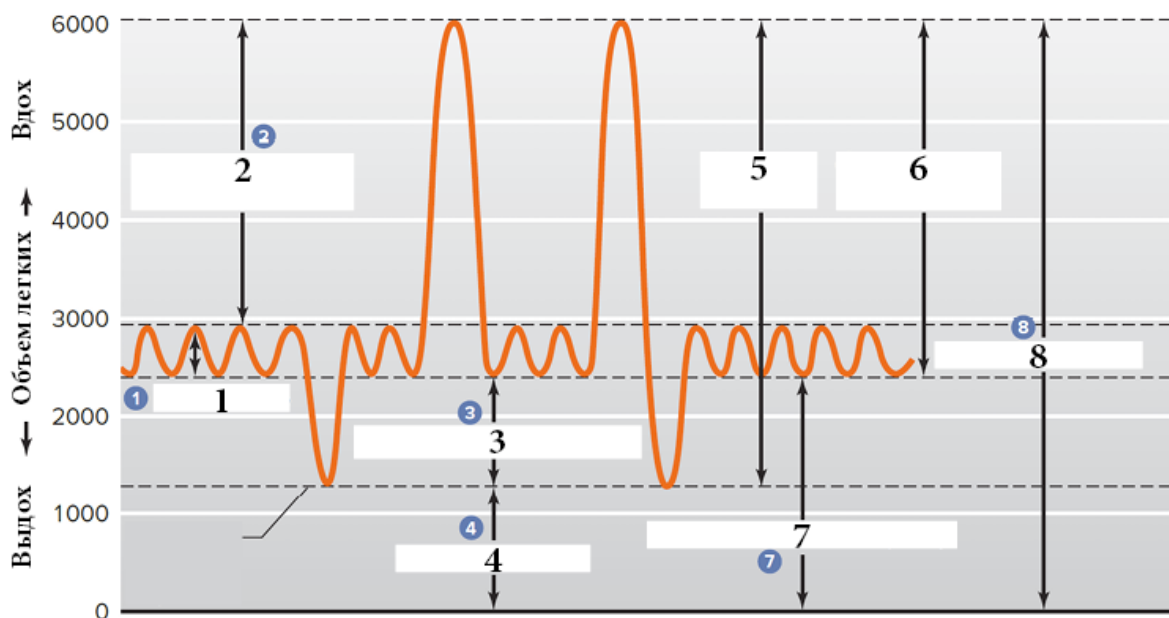
(Балл дается за полностью правильную линию)

Адаптация	Морские костистые рыбы	Пресноводные костистые рыбы	Земноводные	Пресмыкающиеся	Птицы
Короткие петли Генле				+	+
Имеются только кортикавые нефроны				+	
Отсутствует дистальный извитой каналец	+				
Реабсорбируют воду в клоаке				+	
Реабсорбируют воду в мочевом пузыре			+		

Может отсутствовать гломерула (клубочек)	+				
Осморегуляция происходит в хлоридных клетках	+				
Сохраняют соль в дистальных извитых канальцах		+	+		

Задание 13. (4 балла)

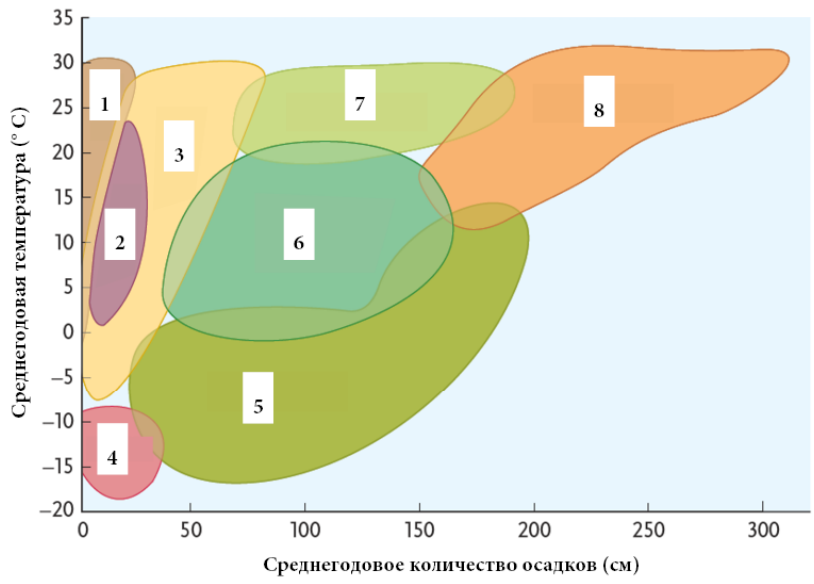
Определите названия объемов и емкостей легких, указанных на графике.



- | | |
|--------------------------------------|-------|
| A. Жизненная емкость легких | __5__ |
| B. Дыхательный объем | __1__ |
| C. Резервный объем выдоха | __3__ |
| D. Функциональная остаточная емкость | __7__ |
| E. Общая емкость легких | __8__ |
| F. Остаточный объем | __4__ |
| G. Емкость максимального вдоха | __6__ |
| H. Резервный объем вдоха | __2__ |

Задание 14. (4 балла)

Определите биомы, указанные на графике.



- | | |
|-----------------------------|---------|
| A. Тундра | __ 4 __ |
| B. Луг | __ 3 __ |
| C. Тропический лес | __ 8 __ |
| D. Умеренный лиственный лес | __ 6 __ |
| E. Тайга | __ 5 __ |
| F. Саванна | __ 7 __ |
| G. Пустыня | __ 1 __ |
| H. Чапараль | __ 2 __ |