

11 класс	1-й этап	Открытый региональный конкурс «Санкт-Петербургская медико-биологическая олимпиада школьников» – 2019	Шифр
-----------------	-----------------	---	-------------

ВНИМАНИЕ! Все предлагаемые ниже вопросы (если это явно не противоречит их формулировке) относятся к здоровому взрослому человеку, который находится в условиях физического и психоэмоционального покоя.

Если Вы считаете ответ правильным, то отметьте его , если неправильным – оставьте .

Если хотите исправить отмеченный ответ, то заштрихуйте его так → и рядом нарисуйте !

1. ВЫБЕРИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ (их может быть от одного до трёх)

		<i>max = 60 баллов</i>	A	Б	В
1	<i>В овогенезе отсутствует фаза:</i> А) формирования; Б) созревания; В) дробления.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<i>В стенке трахеи, также как в стенке пищевода, присутствуют ткани:</i> А) хрящевая; Б) нервная; В) рыхлая волокнистая соединительная.		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	<i>Вытягивание младенцем губ «в трубочку» при приближении к соску – это пример:</i> А) условного рефлекса; Б) безусловного рефлекса; В) инстинкта.		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<i>Гормоны стероидной природы:</i> А) инсулин; Б) адреналин; В) тестостерон.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	<i>Для формирования полноценных эритроцитов необходимо наличие в рационе:</i> А) железа; Б) витамина В12; В) фолиевой кислоты.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	<i>Из мезодермы разеиваются:</i> А) позвоночник; Б) спинной мозг; В) мышцы.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	<i>К органам иммунной системы относят:</i> А) миндалины; Б) тимус; В) красный костный мозг.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	<i>Клетки эпителия тонкой кишки НЕ имеют:</i> А) ресничек; Б) кишечных ворсинок; В) плазматической мембранны.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<i>Компоненты электрон-транспортной цепи располагаются:</i> А) на ядерной мемbrane; Б) на внутренней мемbrane митохондрии; В) на наружной мемbrane митохондрии.		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<i>Кроветворение у плода осуществляется:</i> А) в красном костном мозге; Б) в печени; В) во внезародышевых структурах.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	<i>Матричный принцип лежит в основе синтеза:</i> А) транспортной РНК; Б) коллагена; В) гликогена.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<i>Мышечное сокращение невозможно:</i> А) без ионов кальция; Б) без АТФ; В) без миозина.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	<i>Н.И. Пирогов:</i> А) предложил медицинскую сортировку раненых; Б) впервые применил гипсовую повязку; В) заложил основы топографической анатомии.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	<i>При оказании непрофессионалом первой помощи человеку без сознания определение пульса:</i> А) проводят на сонной артерии; Б) проводят на бедренной артерии; В) не показано.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	<i>При первой помощи человеку с ожогом кожи соляной кислотой следует:</i> А) удалить пропитанную кислотой одежду; Б) промыть место ожога водой; В) наложить чистую повязку.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	<i>При употреблении в пищу сырых куриных яиц можно заразиться:</i> А) дифтерией; Б) сальмонелллёзом; В) куриной слепотой.		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	<i>Способствует увеличению мышечной массы:</i> А) тестостерон; Б) гормон роста; В) глюкагон.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	<i>Функции желчи:</i> А) участие в переваривании жиров; Б) стимуляция перистальтики кишки; В) выведение продуктов распада гемоглобина.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
19	<i>Элементы соединительнотканной оболочки глаза:</i> А) склеры; Б) радужка; В) роговица.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
20	<i>Яички продуцируют:</i> А) сперматозоиды; Б) тестостерон; В) гонадотропины.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. ОЦЕНІТЕ ИСТИННОСТЬ УТВЕРЖДЕНИЙ (А) и (Б) И ВЕРНОСТЬ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННОЙ СВЯЗІ (↔) МЕЖДУ НИМИ:

		<i>max = 22,5 балла</i>	А	↔	Б
1	(A) В слюне содержится бактерицидное вещество лизоцим, поэтому (B) слюной можно обрабатывать рану при первой помощи.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	(A) Каждому кодону соответствует только одна аминокислота, поэтому (B) по последовательности аминокислот белка можно однозначно определить состав мРНК.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	(A) В мозжечке находятся рецепторы равновесия, поэтому (B) мозжечок участвует в регуляции координации движений.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	(A) Фермент способствует преодолению энергетического барьера реакции, потому что (B) в ходе ферментативной реакции образуется промежуточный комплекс фермент-субстрат.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	(A) Сперматозоиды гаплоидны, потому что (B) при мейозе клетки-предшественницы сперматозоидов выбрасывают половину хромосом.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. ОБЪЯСНИТЕ ЗНАЧЕНИЕ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

max = 13,5 баллов



гемоглобин



альбумин



меланин



гемоцианин

Объяснение (не используйте частицу «не»):

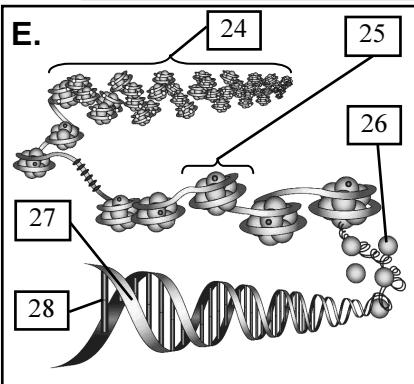
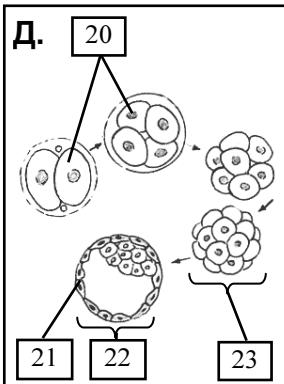
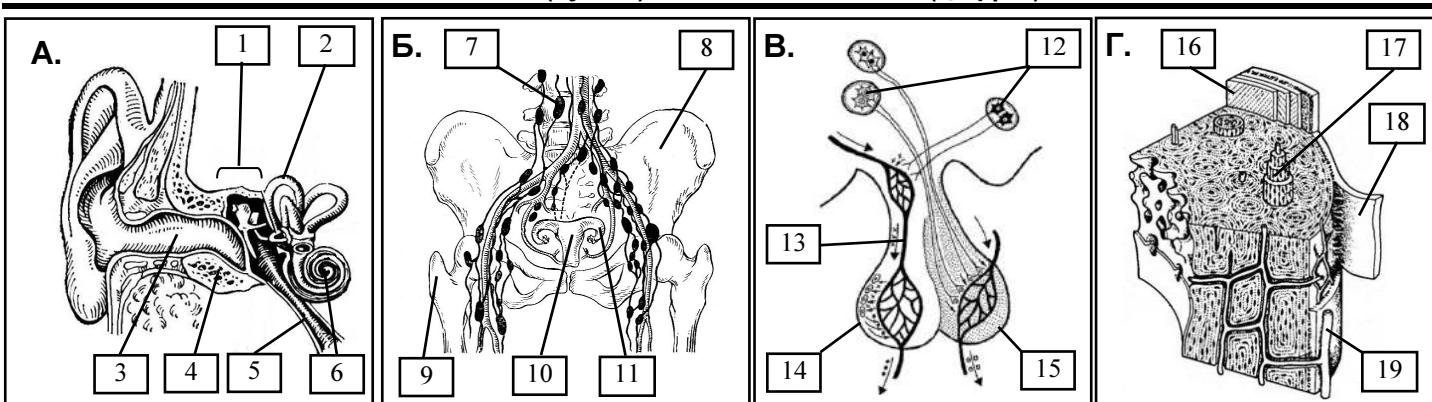
↖ ↗ – есть у человека

● – белок

└── – пигмент

4. НАПИШИТЕ НАЗВАНИЯ К РИСУНКАМ (буквы) И К ИХ ЭЛЕМЕНТАМ (цифры)

max = 34 балла



В – гипоталамо-гипофизарная система	
12 – нейросекреторные клетки (ядра) гипоталамуса	
13 – воротная вена гипофиза	
14 – аденохипофиз	
15 – нейрохипофиз	
Г – строение трубчатой кости	
16 – костные пластинки	
17 – остеон	
18 – надкостница	
19 – сосуд, питающий кость	
Д – дробление	
20 – бластомеры	
21 – трофобласт	
22 – бластоциста	
23 – морула	
Е – укладка хроматина	
24 – хроматиновое волокно	
25 – нуклеосома	
26 – гистон	
27 – нить ДНК	
28 – комплементарные азотистые основания	

A – ухо

1 – среднее ухо

2 – полукружный канал

3 – наружный слуховой проход

4 – височная кость

5 – слуховая труба

6 – улитка

Б – тазовая область

7 – лимфатический узел

8 – подвздошная кость

9 – бедренная кость

10 – тело матки

11 – маточная труба

Д – дробление

20 – бластомеры

21 – трофобласт

22 – бластоциста

23 – морула

Е – укладка хроматина

24 – хроматиновое волокно

25 – нуклеосома

26 – гистон

27 – нить ДНК

28 – комплементарные азотистые основания

11 класс	1-й этап	Открытый региональный конкурс «Санкт-Петербургская медико-биологическая олимпиада школьников» – 2019	Шифр
-----------------	-----------------	---	-------------

5. ЗАПОЛНИТЕ ТАБЛИЦУ (с указанием единиц измерения)

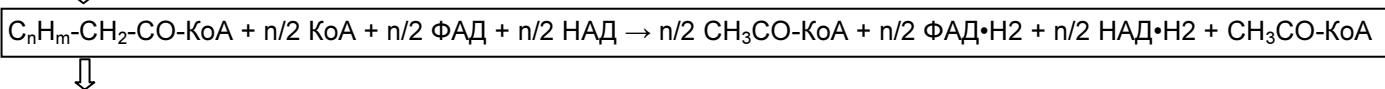
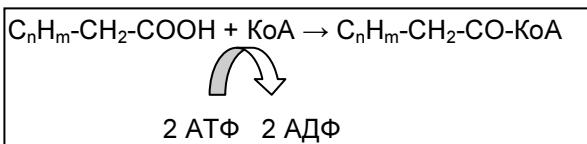
max = 20 баллов

1. Количество эритроцитов в 1 л крови	3,9-5,5*10¹²	6. Критическая температура тела при лихорадке	41-42°C
2. Число плоских костей в свободной верхней конечности	0 шт.	7. Число молекул АТФ, образующихся в ходе аэробного расщепления 1 молекулы глюкозы	6 шт.
3. Количество долевых бронхов	5 шт.	8. Длительность эмбрионального развития	37-42 нед.
4. Длительность диастолы предсердий	0,6-0,9 с	9. Число молекул ДНК в биваленте	4 шт.
5. Количество молочных зубов	20 шт.	10. Скорость клубочковой фильтрации в почках	90-125 мл/мин

6. РЕШИТЕ ЗАДАЧУ

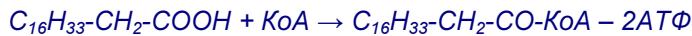
max = 15 баллов

На блок-схеме приведена последовательность β-окисления жирных кислот в клетке.



Окисление в митохондрии: ФАД·Н₂ дает 2 АТФ, НАД·Н₂ – 3 АТФ, CH₃CO-KoA – 12 АТФ и 2 CO₂.

Рассчитайте, каков энергетический выход при полном окислении 1 моль стеариновой кислоты (C₁₇H₃₅COOH)? Определите массу образовавшегося при этом углекислого газа. Приведите ход расчётов.



$$\text{Число АТФ} = 9*12 + 8*2 + 8*3 - 2 = 146 \text{ АТФ}$$



$$m(\text{CO}_2) = 18 \text{ моль} * 44 \text{ г/моль} = 792 \text{ г}$$

Ответ: энергетический выход 146 АТФ, масса CO₂ 792 г.

7. ОБЪЯСНИТЕ ЗНАЧЕНИЕ СЛОВ или расшифруйте аббревиатуру

max = 21 баллов

- ГМО – генетически модифицированный организм
- Воспаление – защитно-приспособительный процесс; комплексный, местный и общий патологический процесс, возникающий в ответ на повреждение или действие патогенного раздражителя и проявляющийся в реакциях, направленных на устранение продуктов, а если возможно, то и агентов повреждения, и приводящий к максимальному восстановлению в зоне повреждения
- Грыжа – выхождение органов из полости, занимаемой ими в норме, через нормально существующее или патологически сформированное отверстие в анатомических образованиях с сохранением целости оболочек, их покрывающих. Выпячивание органа или его части возможно под кожу, в межмышечное пространство или во внутренние карманы и полости
- Диета – рацион, совокупность правил употребления пищи человеком
- Трахеостомия – хирургическая операция образования временного или стойкого соус্থья полости трахеи с окружающей средой. Обеспечивает поступление воздуха в дыхательные пути
- Цикл Кребса – цикл трикарбоновых кислот, ключевой этап аэробного дыхания всех клеток, промежуточный этап между гликолизом и электронтранспортной цепью
- Пневма/o– (πνεύμα, греч.) – лёгкое / дыхание, дышать, дух

8. ПРОЧИТАЙТЕ ТЕКСТ И ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЯ К НЕМУ

max = 30 баллов

Спирография – методика исследования функции дыхания. При классической спирографии проводится запись изменения лёгочных объёмов в зависимости от времени (рис. 1), при современной компьютерной спирографии также регистрируются скоростные показатели потоков вдыхаемого и выдыхаемого воздуха (рис. 2). При спокойном и ровном дыхании пациента проводится измерение дыхательного объёма (ДО). Потом определяется жизненная ёмкость лёгких (ЖЁЛ): пациент осуществляет максимально полный вдох, затем – максимально резкий и продолжительный выдох. ЖЁЛ оценивается как разница между объёмами воздуха в лёгких при полном вдохе и полном выдохе. По разнице между ДО и ЖЁЛ можно определить резервные объёмы вдоха и выдоха (рис. 1). Важными скоростными показателями спирограммы являются пиковые объёмные скорости (ПОС) – максимальные скорости потока воздуха, достигаемые при вдохе и выдохе. Полученный при спирографии показатель ПОС выдоха сопоставляется с должной величиной, зависящей от пола, возраста и роста человека (рис. 3), и считается сниженным, если фактическое значение меньше 65% от должного.

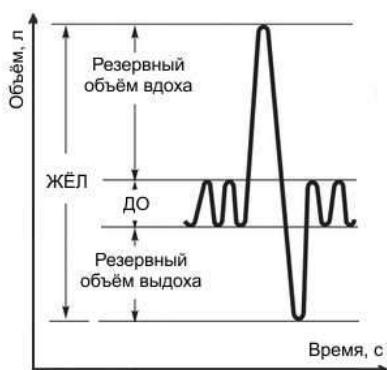


Рис. 1. Классическая спирограмма

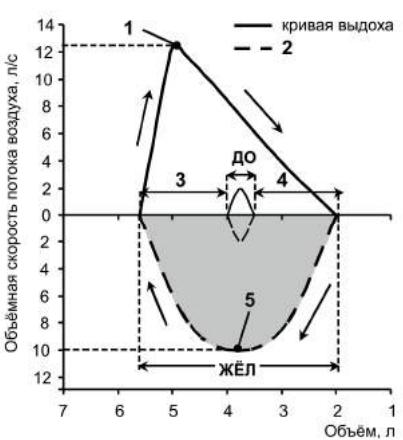


Рис. 2. Компьютерная спирограмма

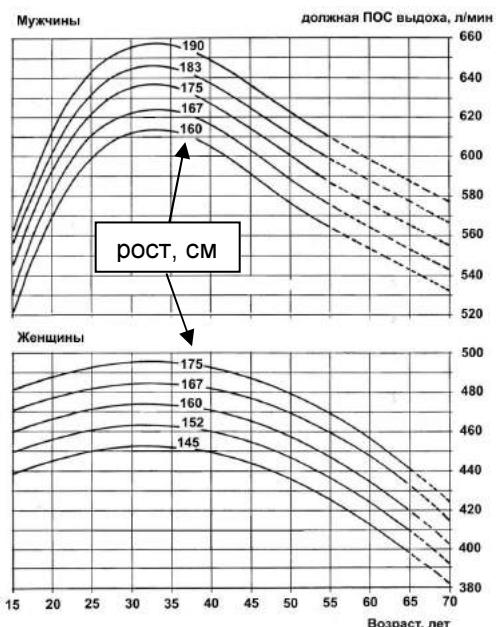
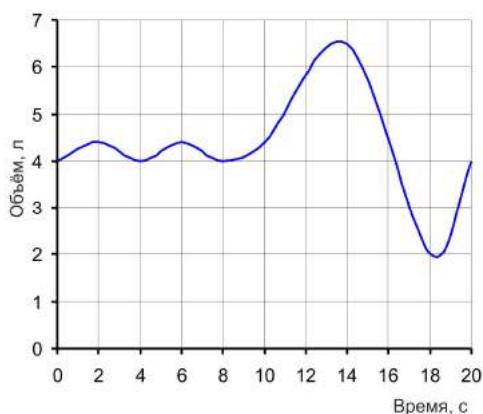


Рис. 3. Зависимость должной ПОС выдоха от возраста и роста

№	Пол, возраст, рост	ЖЁЛ, л	ДО, л	ПОС выдоха, л/с	должная ПОС выдоха, л/с
1	мужчина, 20 лет, 190 см	4,0	0,5	10,75	10,25
2	мужчина, 42 года, 175 см	4,5	0,4	4	10,4
3	женщина, 30 лет, 167 см	3	0,4	8,75	8,1

3. Дайте развёрнутый ответ на вопрос.

У кого из пациентов снижена ПОС выдоха? Свой ответ обоснуйте. Нарисуйте, как будет выглядеть его классическая спирограмма при частоте дыхательных движений 15 раз в мин при спокойном дыхании, а также при выполнении максимально полных вдоха и выдоха.



У пациента №2 ПОС выдоха снижена, так как составляет $4/10,4 \cdot 100\% = 38\%$ от должной величины (т.е. меньше 65%).

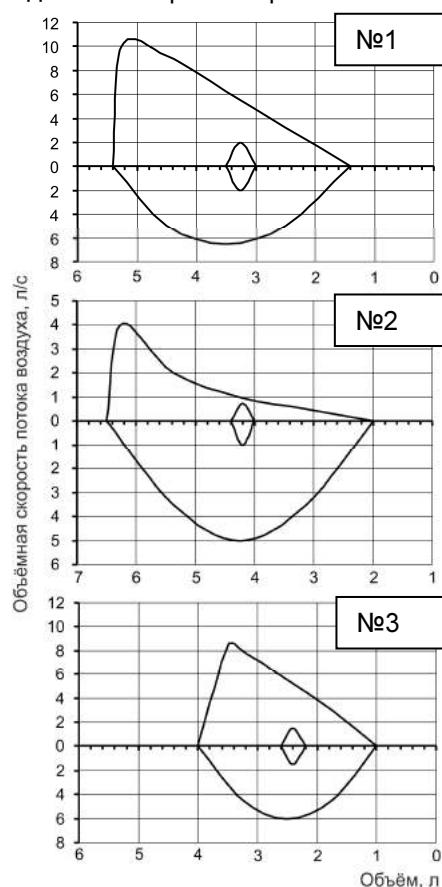


Рис. 4. Спирограммы пациентов