| 10 класс | 2-й тур | 13-я МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА<br>Санкт–Петербург, 2010 | Шифр |
|---|---|---|---|

**В Н И М А Н И Е !**

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

## 1. ЗАЧЕРКНИТЕ КВАДРАТЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПРАВИЛЬНЫМ (или наиболее правильным) ОТВЕТАМ

| | | А | Б | В |
|---|---|---|---|---|
| 1 | *Поперечно-полосатые мышцы располагаются:*<br>А) в желудке; Б) в сердце; В) в языке. | | + | + |
| 2 | *К уменьшению частоты сердечных сокращений приводит воздействие:*<br>А) некоторых черепных нервов; Б) симпатических нервов; В) парасимпатических нервов. | + | | + |
| 3 | *Лимфатические сосуды:*<br>А) имеют клапаны; Б) впадают в крупные вены; В) несут лимфу. | + | + | + |
| 4 | *В воротную вену кровь поступает:*<br>А) от кишечника; Б) от почек; В) от желудка. | + | | + |
| 5 | *Насыщение крови кислородом происходит:*<br>А) в лёгочных пузырьках; Б) в плевральной полости; В) в долевых бронхах. | + | | |
| 6 | *Кислород, поступающий в организм, способствует:* А) выделению продуктов обмена;<br>Б) образованию органических веществ; В) окислению органических веществ. | | | + |
| 7 | *Ферменты желудочного сока наиболее активно действуют на белки:*<br>А) в щелочной среде; Б) при повышенной температуре тела; В) в кислой среде. | | | + |
| 8 | *В состав нефрона входят:*<br>А) извитой каналец; Б) мочеточник; В) капсула Шумлянского-Боумена. | + | | + |
| 9 | *Заболевшему дифтерией необходимо срочно ввести:*<br>А) вакцину; Б) сыворотку; В) антигены. | | + | |
| 10 | *Простейшие являются возбудителями:*<br>А) чесотки; Б) малярии; В) амёбиаза. | | + | + |
| 11 | *Патологическое состояние, связанное с кровоизлиянием в мозг, называется:*<br>А) инсульт; Б) гипертония; В) аневризма. | + | | |
| 12 | *Наложение шины на сломанную конечность:* А) предупреждает смещение сломанных костей;<br>Б) уменьшает боль; В) препятствует проникновению микроорганизмов в место перелома. | + | + | |
| 13 | *Впервые открыл вирус (возбудитель мозаичной болезни табака) и выявил основные свойства вирусов:* А) А. Левенгук; Б) Л. Пастер; В) Д. Ивановский. | | | + |
| 14 | *К липидам относятся:*<br>А) холестерол; Б) воск; В) липаза. | + | + | |
| 15 | *Из нескольких полипептидных цепей состоит:*<br>А) инсулин; Б) ДНК; В) гемоглобин. | + | | + |

## 2. ЗАЧЕРКНИТЕ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ КВАДРАТЫ:

**А – если верно утверждение *(А)*;**
**Б – если верно утверждение *(Б)*;**
**↔ – если верна *причинно-следственная связь* между утверждениями (А) и (Б)**

| | | А | ↔ | Б |
|---|---|---|---|---|
| 1 | *(А)* При носовом кровотечении не следует запрокидывать голову, в том числе, *потому что*<br>*(Б)* кровь, попав в желудок может вызвать рвоту. | + | + | + |
| 2 | *(А)* ВИЧ передаётся половым путём, *поэтому*<br>*(Б)* ВИЧ-инфекцией нельзя заразится при рукопожатии. | + | | + |
| 3 | *(А)* Печень выполняет в организме барьерную функцию, *потому что*<br>*(Б)* в печени вырабатывается желчь, способствующая перевариванию жиров. | + | | + |
| 4 | *(А)* Наложение гипсовой повязки на бедро используют редко, *потому что*<br>*(Б)* большой массив мышц области бедра снижает эффективность гипсовой повязки. | + | + | + |
| 5 | *(А)* Фосфор может вызвать отравление, *поэтому*<br>*(Б)* при попадании фосфора на кожу его нельзя снимать руками. | + | | + |
| 6 | *(А)* Лекарства нельзя принимать во время еды, *потому что*<br>*(Б)* пища ухудшает всасывание ряда лекарств. | | | + |
| 7 | *(А)* При сахарном диабете повышено содержание глюкозы в крови, *поэтому*<br>*(Б)* все больные сахарным диабетом нуждаются в инъекциях инсулина. | + | | |
| 8 | *(А)* Гомеостаз – это постоянство внутренней среды, *поэтому*<br>*(Б)* внутренняя среда никак не реагирует на изменения внешней среды. | + | | |
| 9 | *(А)* Генетический код универсален, *потому что*<br>*(Б)* одни и те же триплеты нуклеотидов всегда соответствуют одним и тем же аминокислотам. | + | | + |
| 10 | *(А)* Транспорт воды через мембрану идёт по градиенту растворённых веществ, *поэтому*<br>*(Б)* для очищения ран от гноя используют повязки с гипертоническим раствором NaCl. | + | | + |

## 3. ЗАЧЕРКНИТЕ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ КВАДРАТЫ

| | **А – митохондрия; Б – рибосома; В – комплекс Гольджи.** | **А** | **Б** | **В** |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Имеет мембрану | + | | + |
| 2 | Есть у возбудителя туберкулёза | | + | |
| 3 | Есть у дизентерийной амёбы | + | + | + |
| 4 | Есть у сперматозоида | + | + | |
| 5 | Содержит РНК | + | + | |
| 6 | Содержит ДНК | + | | |
| 7 | Содержит ферменты | + | + | + |
| 8 | Является местом синтеза нуклеиновых кислот | + | | |
| 9 | Является местом синтеза АТФ | + | | |
| 10 | Является местом синтеза или химической модификации белков | + | + | + |

## 4. ОБЪЯСНИТЕ ЗНАЧЕНИЕ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

Лобная кость

Скуловая кость

Теменная кость

Нижняя челюсть

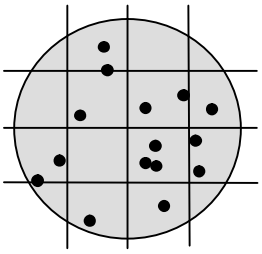
**Объяснение** (не используйте частицу «не»):

– парные кости .....

– неподвижно соединенные кости .....

– кости лицевого отдела черепа.....

## 5. РЕШИТЕ ЗАДАЧУ



Пробирка диаметром 2 см и высотой 10 см наполовину заполнена питательной средой, содержащей культуру бактерии *Escherichia coli* с заселенностью $10^4$ клеток в 100 мл. После предварительной специальной обработки в культуру была внесена плазмида, содержащая ген устойчивости к антибиотику. Затем культуру посеяли на чашку Петри с питательной средой, содержащей этот антибиотик. На рисунке представлен вид чашки Петри через 2 суток после посева.

Определите эффективность генетической модификации бактерий плазмидой (процентную долю модифицированных бактерий от общего числа исходных бактерий), при условии, что каждая колония образовалась из одной модифицированной бактерии.
Все расчеты ведите с точностью до целых чисел.

**Решение**

1. Объем культуры в пробирке: $\pi$ ($\approx$3) $\times$ $1^2$ $\times$ 10 / 2 $\approx$ 15 $см^3$ (мл)
2. Исходно клеток в культуре (пропорция):
   100 мл – $10^4$ клеток; 15 мл – X клеток;
   X = 10000 $\times$ 15 /100 = 1500 шт.
3. На чашке колоний: 15 шт.
4. Эффективность трансформации: K = 15/1500 = 1%

## 6. ОБЪЯСНИТЕ ЗНАЧЕНИЕ СЛОВ

1. Амнион – одна из зародышевых оболочек (водная).....

.....

2. Гипоталамус – отдел промежуточного мозга, расположенный ниже таламуса. .....

.....

3. Анаболизм – совокупность процессов синтеза органических веществ в организме .....

.....

4. Миокардит – воспаление миокарда.....

5. ЛОР – ларинготоринология.....

6. Шок – крайне тяжёлое, угрожающее жизни общее состояние организма, возникающее при сильных повреждающих воздействиях (тяжёлые травмы, большая потеря крови и т.п.) ..... .

7. Pathos- (греч.) – чувство (страсть), страдание (болезнь) .....

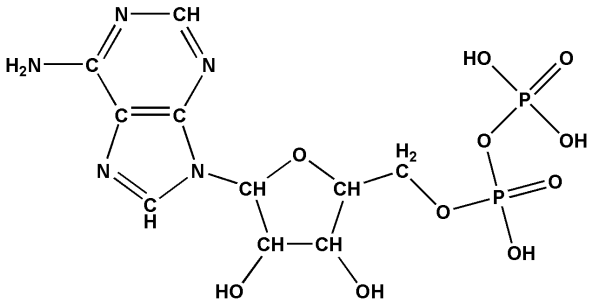
## 7. ЗАЧЕРКНИТЕ «ЛИШНЕЕ» ПОНЯТИЕ, поясните, что объединяет оставшиеся

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | сифилис | корь | ангина | грипп |
| *Остальные* – инфекционные болезни, передающиеся воздушно-капельным путем | | | | |
| 2. | аспирин | парацетамол | анальгин | мукалтин |
| *Остальные* – жаропонижающие средства | | | | |
| 3. | хрусталик | надгортанник | межпозвоночный диск | щитовидный хрящ |
| *Остальные* – содержат хрящ | | | | |
| 4. | аскорбиновая кислота | никотиновая кислота | стеариновая кислота | фолиевая кислота |
| *Остальные* – витамины | | | | |
| 5. | коронарография | электрокардиография | электроэнцефалография | эхокардиография |
| *Остальные* – методы исследования сердца | | | | |

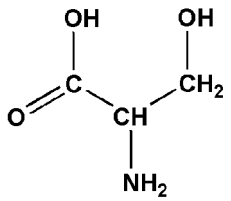
## 8. ЗАПОЛНИТЕ ТАБЛИЦУ (с указанием единиц измерения)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. Длительность эмбрионального развития | 38-42 нед | 6. Число глазодвигательных мышц одного глаза | 6 шт. |
| 2. Число костей, соединённых с грудиной | 22 шт. | 7. Суточный объём желудочного сока | 1.5-2 л |
| 3. Молярная масса глюкозы | 180 г/моль | 8. Площадь дыхательной поверхности лёгких | 100 $м^2$ |
| 4. Объём циркулирующей крови | 3.5-5 л | 9. Число спинномозговых нервов | 31 пара |
| 5. Максимальная длительность наложения кровоостанавливающего жгута | 15-20 мин | 10. Число хромосом в кариотипе при синдроме Дауна | 47 шт. |

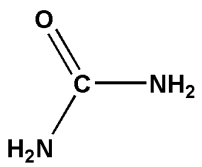
## 9. НАПИШИТЕ ТРИВИАЛЬНЫЕ НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ



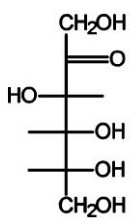
1. аденозиндифосфорная кислота



2. серин



4. мочевина



6. фруктоза

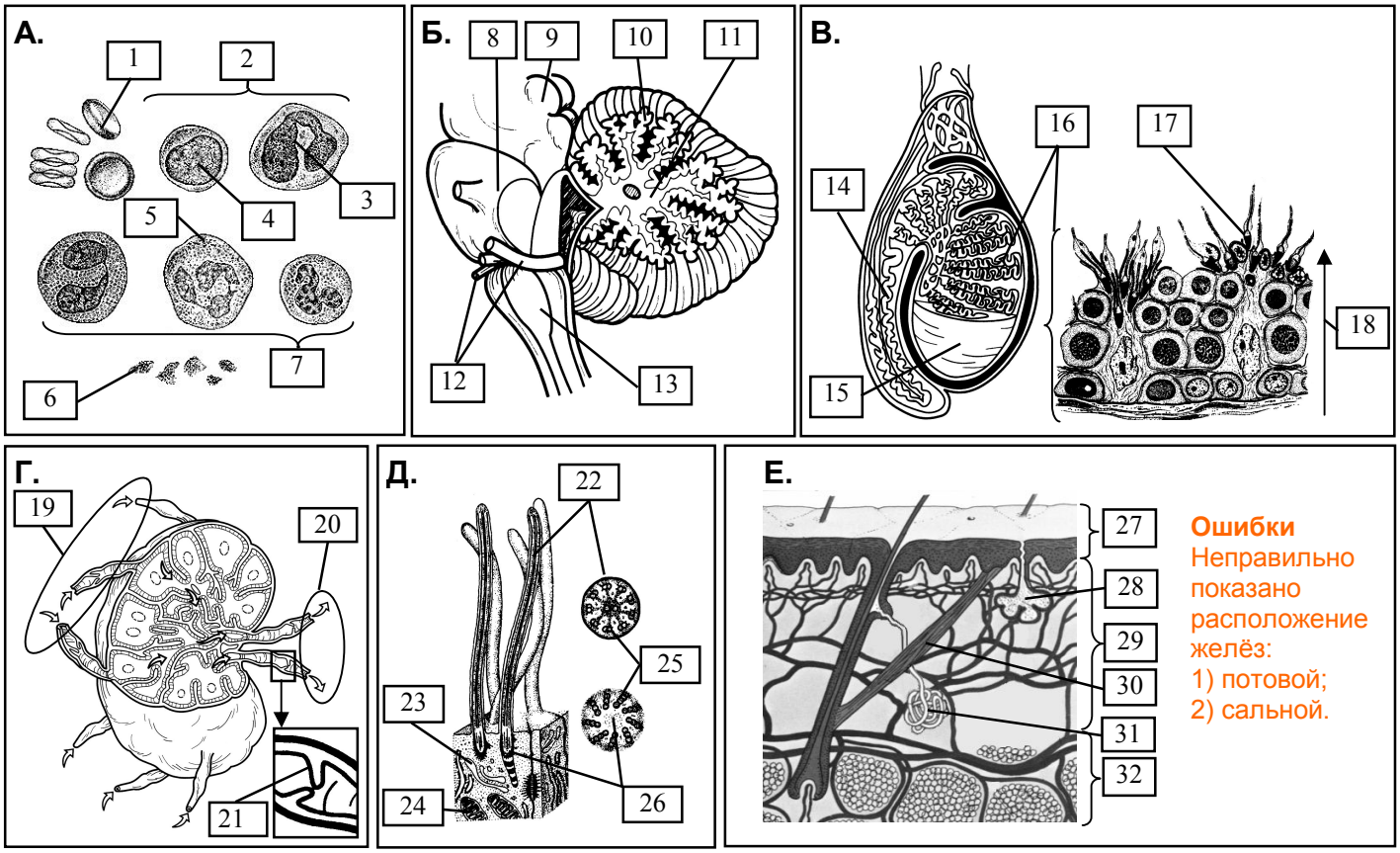
$CH_3–CH(OH)–COOH$

3. молочная кислота

CO

5. угарный газ

**10. НАПИШИТЕ НАЗВАНИЯ К РИСУНКАМ (*буквы*) И К ИХ ЭЛЕМЕНТАМ (*цифры*), исправьте (письменно) две грубые ошибки на рисунке Е**




| | | | |
|---|---|---|---|
| **А** | **форменные элементы крови** | 17 | сперматозоид |
| 1 | эритроцит | 18 | сперматогенез |
| 2 | агранулоциты | **Г** | **лимфатический узел** |
| 3 | моноцит | 19 | приносящие лимфатические сосуды |
| 4 | лимфоцит | 20 | выносящие лимфатические сосуды |
| 5 | нейтрофил | 21 | полулунный клапан |
| 6 | тромбоцит | **Д** | **участок клетки с ресничками** |
| 7 | гранулоциты | 22 | ресничка |
| **Б** | **мозжечок и ствол головного мозга** | 23 | эндоплазматическая сеть |
| 8 | мост | 24 | митохондрия |
| 9 | средний мозг | 25 | микротрубочка |
| 10 | кора мозжечка | 26 | базальное тельце |
| 11 | белое вещество мозжечка | **Е** | **кожа** |
| 12 | черепные нервы | 27 | эпидермис |
| 13 | продолговатый мозг | 28 | сальная железа |
| **В** | **созревание сперматозоидов в яичке** | 29 | дерма |
| 14 | придаток яичка | 30 | мышца, поднимающая волос |
| 15 | яичко | 31 | потовая железа |
| 16 | семенной каналец | 32 | подкожная жировая клетчатка |