



## **ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ**

1. Все тестируемые должны прибыть к комнате для тестирования не позднее, чем за 10 минут до начала тура.
2. Тестируемым запрещается приносить с собой что-либо, кроме личных медикаментов или другого личного медицинского оборудования.
3. Каждый из тестируемых занимает место, обозначенное табличкой с его именем.
4. Перед началом тура каждый тестируемый должен проверить на своем столе наличие ручки, линейки, калькулятора, которыми его обеспечивают организаторы.
5. Каждый тестируемый должен проверить количество листов с тестами и наличие листов для ответов. Если вы не обнаружили какого-то листа, поднимите руку. Тестирование начинается по звонку.
6. В ходе испытания тестируемому запрещается покидать помещение, за исключением случаев сигнала тревоги (или выхода в туалет). Если последнее происходит, то покидать комнату можно только в сопровождении дежурного.
7. Участникам тура не разрешается беспокоить других тестируемых и нарушать ход тестирования. В случае если ему необходима помощь, тестируемый может поднять руку и ближайший дежурный придет к нему на помощь.
8. Не допускается никаких вопросов или дискуссий по заданиям теста. Тестируемый должен оставаться за своим столом до окончания времени, отведенного на тест, даже если он закончил работу раньше или не хочет ее продолжать.
9. По окончании времени, отведенного на тест, прозвучит звонок. Тестируемому не разрешается писать что-либо на ответных листах после окончания тура. Все тестируемые должны тихо покинуть комнату. Листы с заданиями и ответами должны быть аккуратно сложены на столе участника.



**Внимательно прочитайте следующие инструкции:**

1. На выполнение задания отводится 3 часа.
2. Общее количество вопросов 30. Убедитесь, что вам выдан полный комплект условий и ответных листов.
3. Используйте только выданную вам ручку.
4. Напишите латинскими буквами свою фамилию, имя, код, страну и поставьте подпись на листе ответов.
5. Внимательно прочитайте каждое задание, отметьте правильный ответ, зачеркнув крестом соответствующую букву в клетке на листе ответов. Возможен только один правильный ответ для каждого задания.

*Пример:*

1	<del>A</del>	B	C	D
---	--------------	---	---	---

6. Если вы хотите изменить ответ, обведите кружком ваш первоначальный ответ и затем поставьте крест в нужной клетке. Допустимо только одно исправление на одно задание теста.

*Пример:*

1	<del>A</del>	B	C	<del>D</del>
---	--------------	---	---	--------------

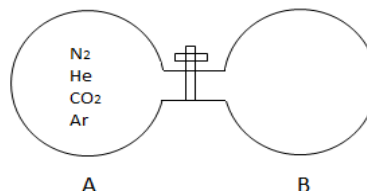
A – первый ответ, D – окончательный (правильный) ответ.

7. Участникам олимпиады запрещается приносить с собой какое-либо оборудование. После окончания тестирования все листы с вопросами и ответами должны остаться аккуратно сложенными на вашем столе.
8. Правила начисления очков:
  - Правильный ответ: + 1 балл
  - Неправильный ответ: – 0,25 балла
  - Нет ответа: 0 баллов

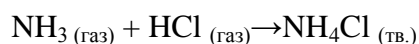
1. В сосуде А имеется смесь равного количества молей газов: He, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> и Ar. Изначально сосуд В полностью откачан. Если открыть кран, то какое будет соотношение между количеством газов в сосуде В через 10 секунд?

(Относительные молярные массы газов: He = 4, N<sub>2</sub> = 28, CO<sub>2</sub> = 44, Ar = 40)

- (A)  $n_{CO_2} > n_{N_2} > n_{He} > n_{Ar}$   
 (B)  $n_{Ar} > n_{He} > n_{CO_2} > n_{N_2}$   
 (C)  $n_{He} > n_{Ar} > n_{CO_2} > n_{N_2}$   
 (D)  $n_{He} > n_{N_2} > n_{Ar} > n_{CO_2}$



2. Аммиак NH<sub>3(газ)</sub> и HCl<sub>(газ)</sub> реагируют с образованием твердого хлорида аммония NH<sub>4</sub>Cl.



Два цилиндра диаметром по 10 см и длиной по 16 см при температуре 25 °С соединены трубкой с краном. Один из цилиндров содержит 4 г NH<sub>3(газ)</sub>, другой содержит 4 г HCl<sub>(газ)</sub>. Если открыть кран, то каким будет давление в системе после того, как реакция закончится? (Объемом трубки с краном и объемом образовавшегося NH<sub>4</sub>Cl (тв.) пренебречь.)

Объем цилиндра  $V=Sh$ ; площадь основания  $S=\pi r^2$ ; высота цилиндра  $h$ ;

$$pV = \nu RT;$$

Относительные атомные массы: N = 14, H = 1, Cl = 35,45;

$R = 0,082 \text{ л} \cdot \text{атм} \cdot \text{К}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1}$ ;  $T(\text{К})=T(^{\circ}\text{C})+273$

- (A) 1,22 атм      (B) 2,38 атм      (C) 3,382 атм      (D) 6,8 атм.

3. Интенсивное применение вживляемых устройств, таких, как сердечный стимулятор, в клинических и исследовательских целях способствовало разработке источников энергии для использования в живом организме. В процессе разработки цинково-платиновый электрод внедряется в ткани тела. Это вызывает образование “биогальванической ячейки”. Если сила тока вытекающего из ячейки составляет 3,5 мА, как часто необходимо заменять цинковый электрод массой 4,5 г? (Относительная атомная масса Zn равна 65; постоянная Фарадея = 96485 Кл/моль).

- (A) 26,3 часа      (B) 52,8 часа      (C) 128,6 часа      (D) 1060,3 часа



Тестовый тур, 6-я IJSO, Баку, Азербайджанская Республика  
4 декабря, 2009 г.

4. 0,2 М водный раствор неизвестной соли даёт осадок при обработке раствором нитрата бария и окрашивает раствор фенолфталеина в малиновый цвет. Неизвестной солью может быть:

- (A) NaCl                      (B)  $K_2CO_3$                       (C)  $(NH_4)_2SO_4$                       (D)  $SrCl_2$

5. Можно классифицировать вещества по удельным электропроводностям их растворов. Сильные электролиты (1) очень хорошо проводят электрический ток. Вещества, которые плохо проводят электрический ток, называют слабыми электролитами (2); неэлектролиты (3) вообще не проводят ток.

- I. 1M  $CH_3COOH$                       II. 1M  $C_{12}H_{22}O_{11}$                       III. 1M  $KNO_3$                       IV. 1M  $NH_3$

Какое из следующих соответствий правильно? (Сила электролита прямо пропорциональна его способности распадаться на ионы, но не его способности растворяться).

- (A) I – 2, II – 2, III – 1, IV – 3                      (B) I – 3, II – 2, III – 1, IV – 2  
(C) I – 2, II – 3, III – 3, IV – 2                      (D) I – 2, II – 3, III – 1, IV – 2

6. Фторид натрия NaF широко используется в производстве зубной пасты. Химик, работающий в фирме по производству зубной пасты, хочет приготовить 200 мл 0,05 М водного раствора фторида натрия. Сколько грамм NaF ему понадобится?

(Относительные атомные массы Na = 23, F = 19)

- (A) 0,14 грамма                      (B) 0,26 грамма                      (C) 0,42 грамма                      (D) 1,57 грамма

7. В каком случае атомы,  ${}_3Li$ ,  ${}_{38}Sr$ ,  ${}_{20}Ca$ ,  ${}_{11}Na$ , расположены в порядке увеличения размера?

- (A)  $Ca < Na < Sr < Li$   
(B)  $Li < Na < Ca < Sr$   
(C)  $Ca < Sr < Na < Li$   
(D)  $Li < Ca < Na < Sr$

8. Какие из следующих двух свойств лучше всего описывают неметаллы?

- (A) Низкая энергия ионизации и хорошая электропроводность.  
(B) Высокая энергия ионизации и низкая электропроводность.



Тестовый тур, 6-я IJSO, Баку, Азербайджанская Республика  
4 декабря, 2009 г.

- (C) Низкая энергия ионизации и низкая электропроводность.  
(D) Высокая энергия ионизации и хорошая электропроводность.

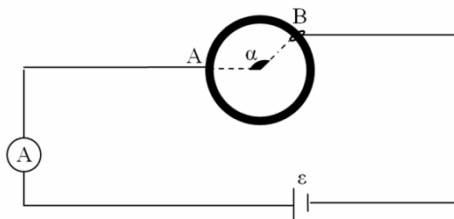
**9.** 34,4 г  $\text{CaSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  растворили в воде, и сульфат-ион осадили в виде  $\text{BaSO}_4$ . Масса полученного чистого сухого  $\text{BaSO}_4$  составила 46,668 г. Чему равно  $n$ ? Относительные атомные массы:  $\text{Ba} = 137$ ;  $\text{S} = 32$ ;  $\text{O} = 16$ ;  $\text{Ca} = 40$ .

- A) 0,5                      B) 1                      C) 2                      D) 5

**10.** Теплота сгорания фруктозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  равна  $-2812$  кДж/моль. В яблоке массой 86 г содержание фруктозы составляет 12% по массе. Какова калорийность яблока за счёт фруктозы? (Относительные атомные массы:  $\text{C} = 12$ ,  $\text{H} = 1$ ,  $\text{O} = 16$ ; 1 ккал = 4,184 Дж).

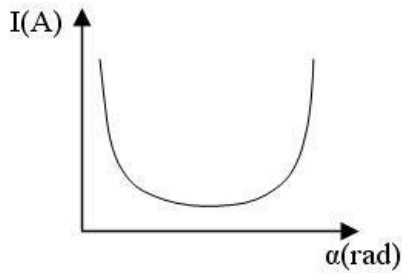
- (A) 38,5 ккал              (B) 53,3 ккал              (C) 161,2 ккал              (D) 226,8 ккал

**11.** Кольцо радиуса  $R$ , сделанное из материала с удельным сопротивлением  $\rho$ , подключено к схеме, изображенной на рисунке справа. Положение точки **A** фиксировано. Однако, точка **B** может перемещаться, при этом угол  $\alpha$  меняется. Батарея и амперметр идеальны. На каком из нижеприведенных графиков изображено изменение показаний амперметра в зависимости от угла  $\alpha$ ?

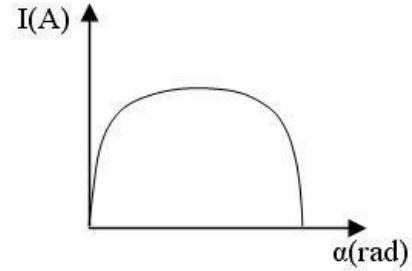




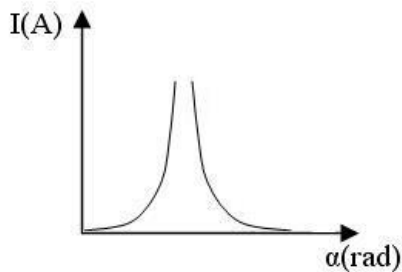
(A)



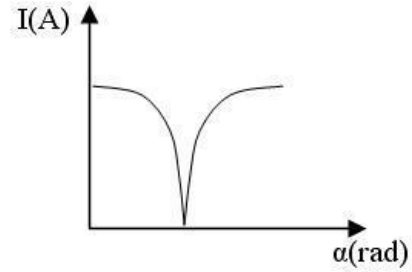
(B)



(C)



(D)



12. Два тела имеют одинаковые массы, а отношение их удельных теплоемкостей  $\frac{c_1}{c_2} = \frac{4}{5}$ .

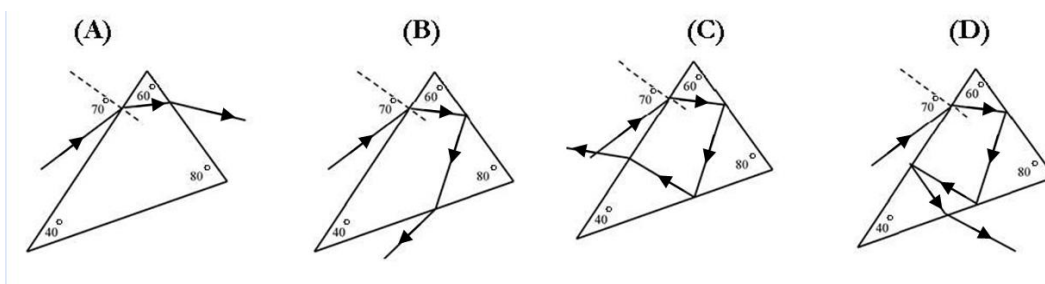
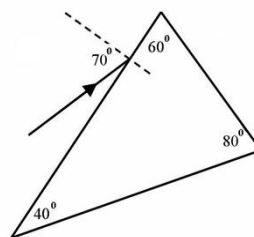
Нагреватель может увеличить температуру первого тела на  $\Delta T$  за 20 минут. Какое время понадобится тому же нагревателю, чтобы изменить температуру второго тела на  $3\Delta T$ ? (Потери тепла пренебрежимо малы)

(A) 45 минут      (B) 60 минут      (C) 75 минут      (D) 90 минут

13. Объект, имеющий начальную скорость  $v_0$ , движется с ускорением  $a$ , проходя при этом расстояние  $L_1$ . После этого он замедляется с ускорением  $a$  и останавливается, пройдя дополнительное расстояние  $L_2$ . Если  $\frac{L_2}{L_1} = k$ , то чему равна максимальная скорость объекта в течение его движения?

(A)  $\frac{k-1}{k+1} v_0$       (B)  $\sqrt{\frac{k}{k-1}} v_0$       (C)  $\frac{k}{k-1} v_0$       (D)  $\sqrt{\frac{k+1}{k}} v_0$

14. Какой путь пройдет луч перед тем, как сможет покинуть треугольную призму с коэффициентом преломления  $n = 2.5$ , если он падает из воздуха на поверхность призмы, при этом угол падения  $\varphi = 70^\circ$ ?



15. Тело, изображенное на рисунке 1, соскальзывает по наклонным плоскостям **AB** и **BC**, при этом коэффициент трения  $\mu = 0,4$ . График зависимости скорости от времени приведен на рисунке 2. Чему равен угол наклона плоскости **BC** к горизонтальной поверхности? ( $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ )

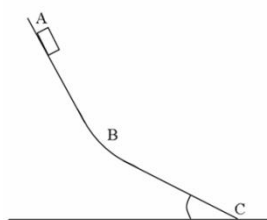


Рис. 1.

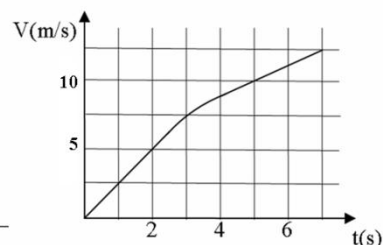


Рис. 2.

- (A)  $34.3^\circ$       (B)  $31.4^\circ$       (C)  $30.8^\circ$       (D)  $28.6^\circ$

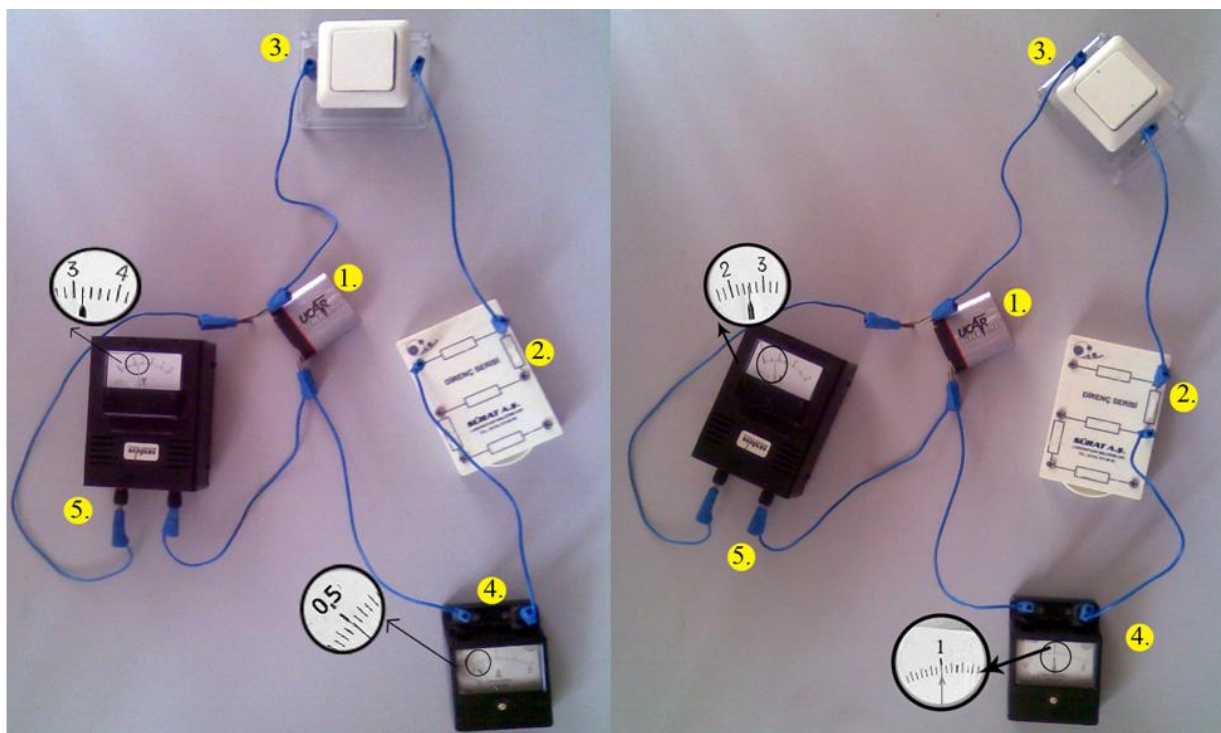
16. В каком случае смена времен года года **не** будет наблюдаться на планете?

- A) Когда ось вращения планеты перпендикулярна плоскости орбиты  
B) Когда ось вращения планеты образует тупой угол с плоскостью орбиты  
C) Когда ось вращения планеты параллельна плоскости орбиты  
D) Когда планета движется по эллиптической орбите

17. Мальчик и тележка движутся в одном направлении, причем мальчик движется в два раза быстрее тележки. Когда он забирается в тележку, ее скорость увеличивается на 20%. Найдите отношение массы тележки к массе мальчика.

- (A) 5      (B) 4      (C) 3      (D) 2

18. Учащийся провел некоторые измерения в электрической цепи с помощью батарейки (1), набора сопротивлений (2), выключателя (3), амперметра (4) и вольтметра (5). В соответствии с показаниями приборов, изображенными на картинке внизу, определите электродвижущую силу батарейки. Вольтметр и амперметр идеальны, а их показания даны в вольтах и амперах соответственно.



- (A)  $\varepsilon = 2.9B$       (B)  $\varepsilon = 3.4B$       (C)  $\varepsilon = 3.8B$       (D)  $\varepsilon = 5.8B$

19. Шарик, движущийся со скоростью  $u$ , упруго сталкивается с большим грузовиком, движущимся со скоростью  $V$  в противоположном направлении. Чему равна скорость шарика после столкновения? (Все скорости даны относительно земли).

- (A)  $2u + V$       (B)  $u + V$       (C)  $2u + 2V$       (D)  $u + 2V$

20. Когда пятиугольную пластину **PQRST** подвешивают за точку **X**, она принимает положение, изображенное на рисунке 1. Когда ее подвешивают за точку **Y**, то она занимает положение, изображенное на рисунке 2. Потом пластину подвешивают за углы **P**, **Q**, **R**, **S**, и **T** по очереди. Какой из нижеприведенных ответов верен? (Секции имеют форму квадратов)



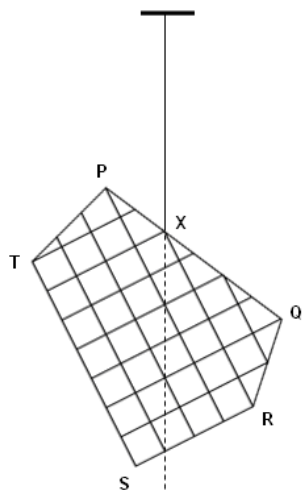


Рис. 1

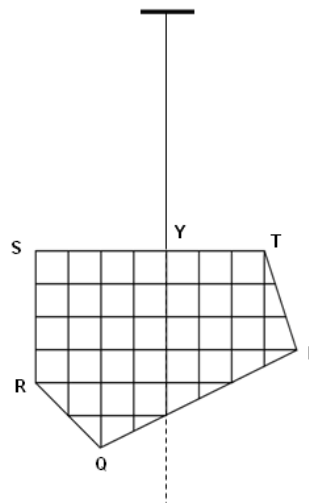


Рис. 2

	Когда гравитационная потенциальная энергия минимальна	Когда гравитационная потенциальная энергия максимальна
(A)	<b>T</b>	<b>R</b>
(B)	<b>Q</b>	<b>S</b>
(C)	<b>S</b>	<b>Q</b>
(D)	<b>R</b>	<b>T</b>

21. Человеческий плацентарный гонадотропный гормон (ЧПГ) был введен в кровь мыши. В ответ в крови мыши выработались к нему антитела. Для чего может быть использована сыворотка крови этой мыши?

- (A) Для лечения бесплодия.
- (B) Для проверки на беременность.
- (C) Для предотвращения оплодотворения.
- (D) Для установления отцовства

22. Рыба, живущая в пресной воде, и рыба, живущая в море, сталкиваются с разными осмотическими проблемами. Вследствие этого у них существуют различные приспособления, помогающие выжить в окружающей среде. Некоторые из них перечислены ниже:



Тестовый тур, 6-я IJSO, Баку, Азербайджанская Республика  
4 декабря, 2009 г.

1. Активное обратное всасывание  $NaCl$  в почечных канальцах.
2. Уменьшение размеров клубочка.
3. Активное выделение  $NaCl$  через жабры
4. Всасывание воды в кровь через жабры за счет осмоса.

Какие из них являются приспособлениями к среде у морских рыб?

- (A) 1, 2                      (B) 1, 3                      (C) 2, 3                      (D) 2, 4

**23.** Некоторые верят, что после достижения определенной критической плотности населения, человечество должно будет перейти к вегетарианству. Какое из следующих утверждений ближе всего к истине?

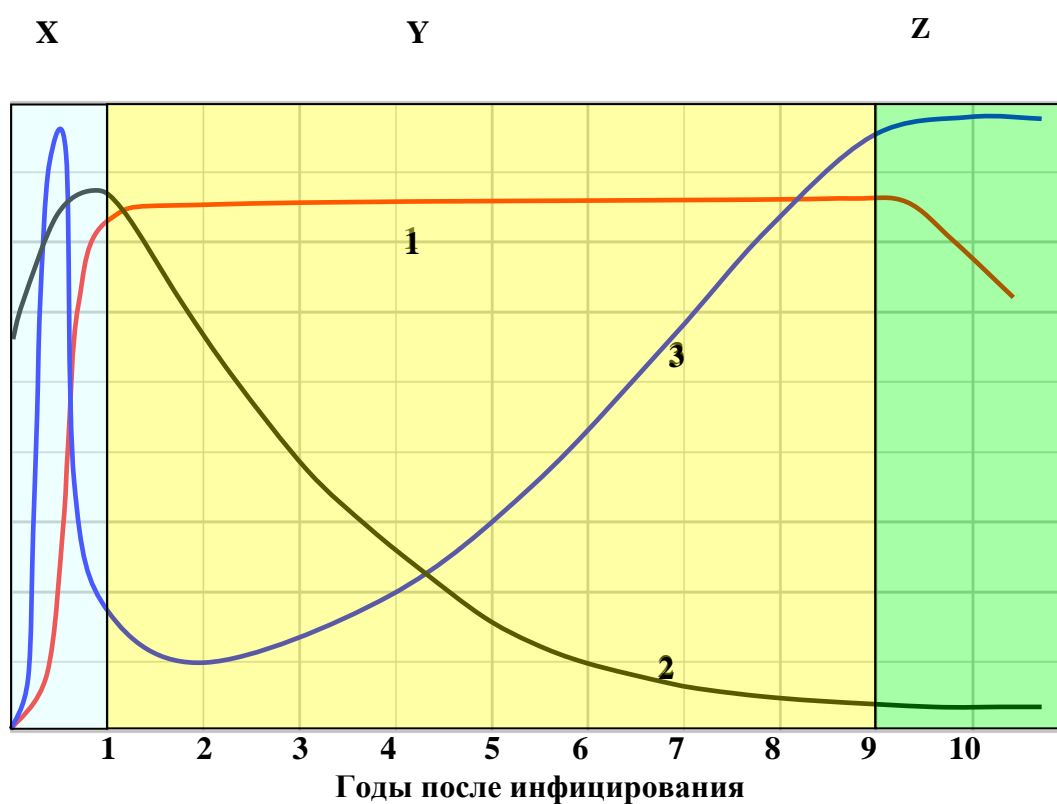
- (A) Учитывая потери энергии в пищевой цепи, это дало бы возможность прокормить большее число людей.
- (B) Есть много мяса вредно для здоровья.
- (C) Растения содержат все питательные вещества, необходимые организму человека.
- (D) Это поможет увеличить биоразнообразие.

24. На рисунке показаны процессы, происходящие после попадания ВИЧ в кровь человека.

X. Иммунная реакция организма предотвращает массовое поражение крови ВИЧ, но вирус продолжает размножаться в лимфоидной ткани.

Y. Количество ВИЧ, переходящего из лимфы в кровь увеличивается, и, как следствие, уменьшается число Т-лимфоцитов.

Z. Наблюдается экстенсивное понижение уровня гуморального и клеточно-опосредованного иммунитета.



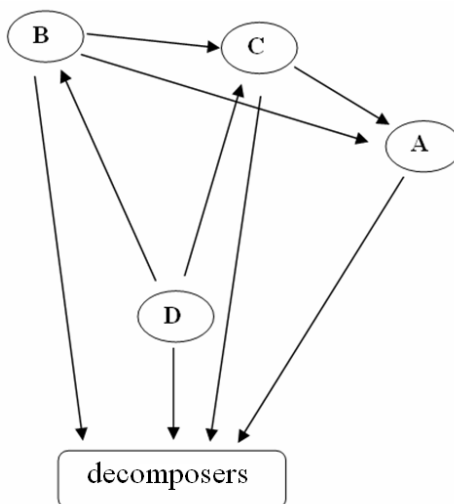
Определите, что представлено кривыми 1, 2 и 3:

	1	2	3
(A)	Количество Т-лимфоцитов	Относительная концентрация ВИЧ	Относительное количество антител
(B)	Количество Т-лимфоцитов	Относительное количество антител	Относительная концентрация ВИЧ
(C)	Ослабление иммунного ответа	Увеличение числа Т-лимфоцитов	Выздоровление от заболевания
(D)	Относительное количество антител	Количество Т-лимфоцитов	Относительная концентрация ВИЧ

25. У людей с возрастом часто ухудшается зрение. Одной из причин ослабления зрения может быть уменьшение прозрачности роговицы. Проблемы с роговицей успешно решаются с помощью операции по ее пересадке. Какое из следующих утверждений дает подобной операции больше шансов на успех по сравнению с другими операциями по трансплантации?

- (A) Роговица - это оболочка, находящаяся на передней стороне глаза.
- (B) Роговица не находится в прямом контакте со светочувствительными клетками глаза.
- (C) С возрастом роль роговицы уменьшается.
- (D) В роговице нет кровеносных сосудов.

26. Какой(ими) буквой(ами) обозначены в пищевой сети всеядные животные?



decomposers = редуценты

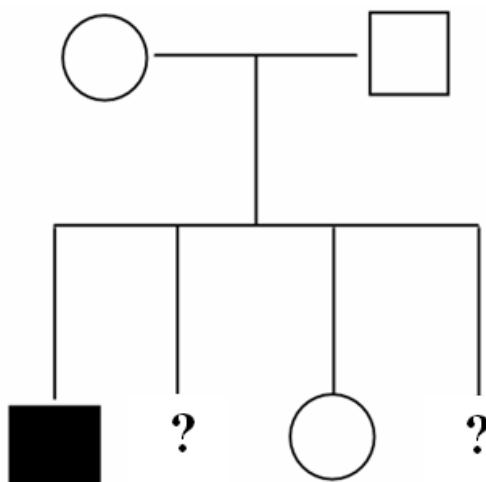
- (A) A и B
- (B) C
- (C) D
- (D) B

27. Студенту после аварии требуется переливание крови. Посмотрите на результаты анализов крови внизу и посчитайте вероятность того, что студент получит кровь правильной группы, если в крови однояйцевого близнеца донора были обнаружены антитела к В.

	Anti-A	Anti-B
Родитель донора		
Отец студента		
Мать студента		

- (A) 0                      (B) 1/4                      (C) 1/2                      (D) 3/4

28.



Родословная схема демонстрирует аутосомно-рецессивный тип наследования некоего заболевания. Какова вероятность того, что второй ребенок - здоровый мальчик, а четвертый – больная девочка.

- (A) 3/256                      (B) 1/8                      (C) 3/64                      (D) 9/64

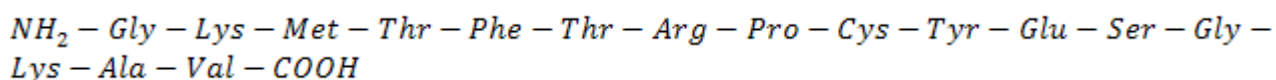


*Тестовый тур, 6-я IJSO, Баку, Азербайджанская Республика  
4 декабря, 2009 г.*

**29.** В эукариотических клетках молекулы ДНК имеют на концах последовательности нуклеотидов, которые не содержат генетической информации. Они называются теломерами. Теломеры предохраняют гены, находящиеся рядом с концами молекулы ДНК, от разрушения, поскольку с каждой репликацией хромосомная ДНК укорачивается. Фермент теломераза катализирует удлинение теломеров. У какого типа клеток можно ожидать наибольшую активность теломеразы.

- (A) Специализированные клетки.
- (B) Клетки-предшественники гамет.
- (C) Активно дышащие клетки.
- (D) Стареющие клетки.

**30.** Известно, что трипсин катализирует гидролиз пептидных связей, образованных при участии карбоксильных групп аминокислот лизина - Lys и аргинина - Arg, пепсин катализирует гидролиз пептидных связей, образованных при участии аминогрупп ароматических аминокислот (фенилаланин - Phe и тирозин - Tyr), а хемотрипсин катализирует гидролиз пептидных связей, образованных при участии карбоксильных групп этих же ароматических аминокислот. Учитывая это, найдите, что получится из полипептида



в желудке, а затем в тонком кишечнике.



Тестовый тур, 6-я IJSO, Баку, Азербайджанская Республика  
4 декабря, 2009 г.

Желудок

- (A) *Tyr – Glu – Ser – Gly*  
*Thr – Phe – Thr – Arg*  
*Gly – Lys – Phe – Met – Tyr*  
*Lys – Ala – Val*
- (B) *Gly – Lys – Met – Thr*  
*Phe – Thr – Arg – Pro – Cys*  
*Tyr – Glu – Ser – Gly – Lys – Ala – Val*
- (C) *Glu – Ser – Gly – Lys*  
*Tyr – Glu – Ser – Gly – Lys – Ala – Val*  
*Tyr – Thr – Arg – Pro – Cys*  
*Phe – Met – Tyr – Thr – Arg – Pro – Cys*
- (D) *Gly – Lys – Met – Thr*  
*Phe – Thr – Arg – Pro – Cys*  
*Tyr – Glu – Ser – Gly – Lys – Ala – Val*

Тонкий кишечник

- Thr – Phe*  
*Arg – Pro – Cys*  
*Pro – Cys*  
*Gly – Lys – Met*
- Gly – Lys*  
*Met – Thr*  
*Thr – Arg*  
*Tyr*  
*Pro – Cys*  
*Glu – Ser – Gly – Lys*  
*Ala – Val*  
*Phe*
- Pro – Cys*  
*Gly – Lys – Ala – Val*  
*Phe – Thr – Arg – Pro*  
*Thr – Arg – Pro – Cys*  
*Met – Tyr – Thr – Arg*
- Gly – Lys*  
*Met – Thr – Phe – Thr*  
*Arg – Pro – Cys*  
*Ala – Val*  
*Tyr – Glu*