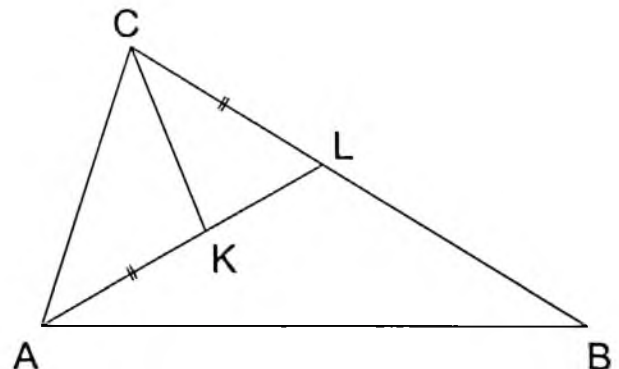




Время: 3ч

1. (8 балл). Из множества натуральных чисел от 1 до 1000 выбрано 860 чисел. Докажите, что произведение каких-то двух из них делится на 21.
2. (8 балл). На какое наибольшее количество нулей может оканчиваться произведение трех натуральных чисел, если их сумма равна 407?
3. (10 балл). В ряд выписаны 100 положительных чисел. При этом выполняется такое свойство: если числа a, b, c стоят подряд в этом ряду (именно в таком порядке), то $b = \frac{2ac}{a+c}$. Известно, что первое число равно 1, а последнее равно 2. Найдите второе число в ряду.

4. (12 балл). В треугольнике ABC угол A в 2 раза больше угла B , AL - биссектриса угла A (точка L лежит на стороне BC). На луче AL отложен отрезок AK , равный CL . Докажите, что $AK = CK$.



5. (12 балл). Найдите все тройки натуральных чисел a, b, c таких что,
 $\text{НОД}(a^2, b^2) + \text{НОД}(a, bc) + \text{НОД}(b, ac) + \text{НОД}(c, ab) = 239^2 = ab + c$

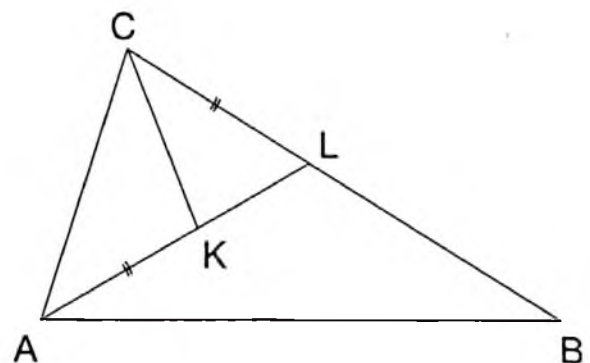




Ajratilgan vaqt: 3 soat

1. **(8 ball)**. 1 dan 1000 gacha natural sonlar orasidan ixtiyoriy ravishda 860 tasi tanlab olindi. Olingan sonlar orasida ko'paytmasi 21 ga bo'linadigan ikkita son topilishini isbotlang.
2. **(8 ball)**. Yig'indisi 407 ga teng bo'lgan uchta natural sonning ko'paytmasi eng ko'pi bilan nechta nol bilan tugaydi?
3. **(10 ball)**. Qatorda 100 ta musbat son yozilgan. Ular uchun quyidagi qonuniyat bajariladi: agar a, b, c sonlar aynan shu tartibda ketma-ket kelgan bo'lsa, u holda $b = \frac{2ac}{a+c}$. Berilgan sonlarning birinchisi 1, oxirgisi 2 bo'lsa, qatordagi ikkinchi sonni toping.

4. **(12 ball)**. ABC uchburchakda A burchak B burchakdan 2 marta katta. AL - A burchak bissekrissasi (L nuqta BC tomonda). AL nurda CL kesmaga teng qilib AK kesma qo'yilgan. $AK = CK$ ekanligini isbotlang.

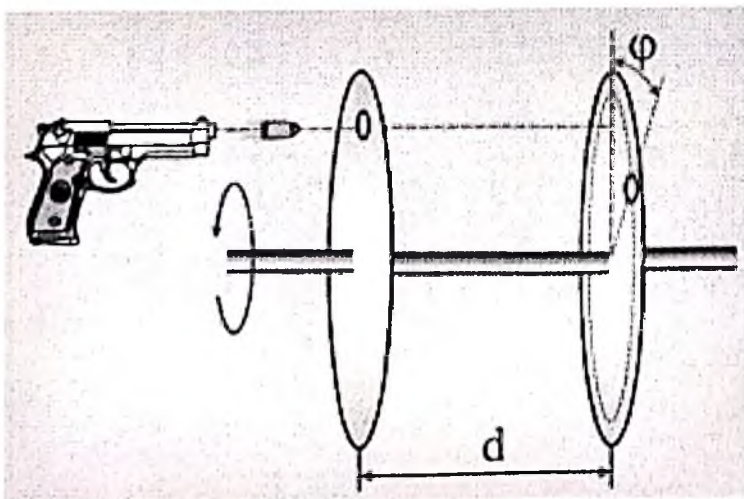


5. **(12 ball)**. Quyidagi shartni qanoatlantiruvchi a, b, c natural sonlarni toping
 $EKUB(a^2, b^2) + EKUB(a, bc) + EKUB(b, ac) + EKUB(c, ab) = 239^2 = ab + c$



Ajratilgan vaqt: 3 soat

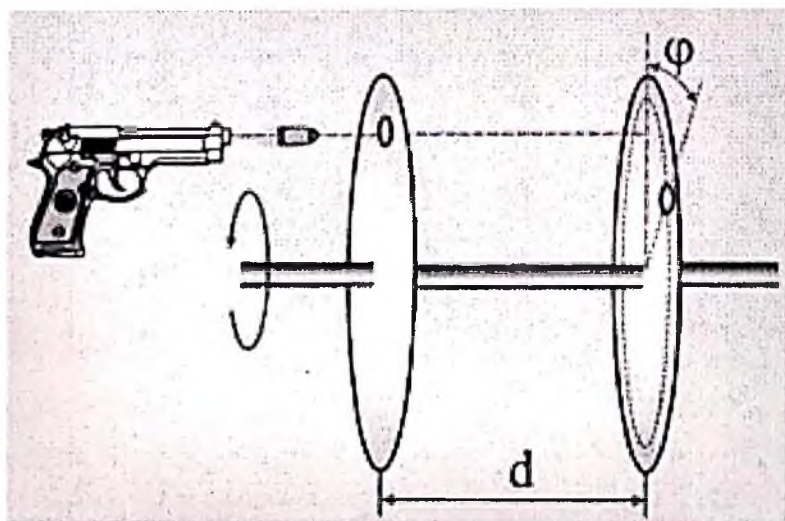
- (8 ball)** Birinchi zarracha $y = 5x^2$ traektoriya bo'ylab harakatlanadi. Ikkinchi zarracha $\begin{cases} x = 2t \\ y = 8t \end{cases}$ tenglamalarga muvofiq harakatlanadi. Bu zarralar uchrashishi mumkinmi? Agar uchrashsa, qaysi koordinatalarda va qaysi vaqtda uchrashadi?
- (8 ball)** "Vostok-5" kosmik kemasi $t = 96$ soat davomida Yer atrofida $N = 64$ marta aylanishni amalga oshirdi. Yer yuzasidan $h = 230$ km masofada joylashgan aylana orbitasini nazarda tutgan holda, kosmik kemaning orbital parvozining o'rtacha chiziqli tezligini aniqlang (km/soat).
 $R_y = 6370$ km, $\pi = 3$
- (10 ball)** Yelkalari turlicha uzunlikda bo'lgan tarozida yuk tortilganda, birinchi pallada yuk og'irligi 20 N, ikkinchisida 5 N bo'lib chiqdi. Yukning haqiqiy vaznini aniqlang. $g = 10$ m/s².
- (12 ball)** Avtomobil qiyaligi $\alpha = 37^\circ$ bo'lgan qiya tekislikdan $a = 0,4$ m/c² tezlanish bilan yuqoriga ko'tarilishi uchun shinalar va yo'l yuzasi orasidagi minimal ishqalanish koeffitsienti μ qancha bo'lishi kerak?
 $\sin(37^\circ) = 0,6$; $\cos(37^\circ) = 0,8$
- (12 ball)** Bitta o'qqa mahkamlangan va bir-biridan $d = 0,5$ m masofada joylashgan ikkita disk $n = 1600$ ayl/min chastota bilan aylanadi. Aylanish o'qiga parallel uchayotgan kichkina o'q ikkala diskni ham teshib o'tadi. Ikkinchi diskda teshik birinchi diskdagi teshikka nisbatan $\Delta\varphi = 12^\circ$ burchakka siljiydi. O'q tezligini (m/s) aniqlang.





Время: 3ч

1. (8 балл) Первая частица движется по траектории $y = 5x^2$. Вторая частица перемещается в соответствии с уравнениями $\begin{cases} x = 2t \\ y = 8t \end{cases}$. Возможна ли встреча этих точек? Если встреча состоится, то в каких координатах и в какое время произойдёт это событие?
2. (8 балл) Космический корабль «Восток - 5» совершал $N = 64$ оборота вокруг Земли за время $t = 96$ часов. Определить среднюю линейную скорость орбитального полёта корабля v , приняв орбиту круговой, отстоящей от поверхности Земли на расстоянии $h = 230$ км. $R_3 = 6370$ км, $\pi = 3$
3. (10 балл) При взвешивании на неравноплечных рычажных весах вес тела на одной чашке получился равным 20 Н, на другой 5 Н. Определите массу тела. $g = 10$ м/с².
4. (12 балл) Чему должен быть равен минимальный коэффициент трения μ между шинами и поверхностью дороги с уклоном $\alpha = 37^\circ$, чтобы автомобиль мог двигаться по ней вверх с ускорением $a = 0,4$ м/с²? $\sin(37^\circ) = 0,6$; $\cos(37^\circ) = 0,8$
5. (12 балл) Два диска, закреплённые на одной оси и отстоящие друг от друга на расстоянии $d = 0,5$ м, вращаются с частотой $n = 1600$ об/мин. Пуля, летящая параллельно оси вращения, пробивает оба диска, при этом во втором диске отверстие смещено относительно отверстия в первом диске на угол $\Delta\phi = 12^\circ$. Определить скорость пули.





1-masala (10 ball).

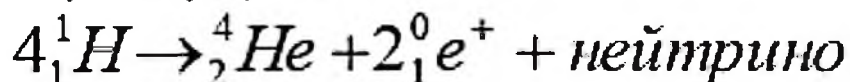
Stol ustida beshta etiketkasiz idish turibdi va ular ichida kaliy gidroksid, alyuminiy sulfat, natriy karbonat, ammoniy xlorid va xlorid kislotasi mavjud. Faqatgina mana shu reagentlarning o'zidan foydalangan holda, har bir idish ichidagi eritmani aniqlash uchun reja keltiring, (boshqa reaktivlardan foydalanmagan holda). Siz istaganingizcha toza probirkaga egasiz. Barcha reaksiya tenglamalarini yozing.

2-masala (8 ball)

Radioaktiv modda X ning yarim parchalanish davri 24 soat bo'lib, quyidagi parchalanishga uchraydi: $X \rightarrow Y$ (yarim parchalanish davri – 50 % boshlang'ich moddaning mahsulotga aylanishi uchun sarflangan vaqt). Agarda 2 haftadan keyin 53 mg X qolgan bo'lsa, uning boshlang'ich massasi qanday bo'lgan (grammda)?

3-masala (8 ball)

Quyida termoyadroviy sintez jarayoni ko'rsatilgan:



Vodorod atomining massasi ${}^1_1\text{H} = 1,00794$ m.a.b., geliy atomi massasi esa ${}^4_2\text{He} = 4,002602$ m.a.b. ekanligidan foydalanib, pozitron va neytrino massasini hisobga olmagan holda massa defektini hisoblang (kilogrammda). Termoyadroviy sintez natijasida ajraladigan energiyani (Joul) aniqlang.

4-masala (14 ball)

X elementning oksidi vakuumda qattiq qizdirilganda o'z massasining 63,43% ini yo'qotadi. Shu oksid havoda qizdirilsa, boshlang'ich oksidning massasidan 1,11 marta katta bo'lgan uchuvchan oksid hosil qiladi. Oksidlarning formulasini toping. Reaksiya tenglamalarini yozing.

5-masala (10 ball)

1,00 g anorganik modda kislorod atmosferasida qizdirilganda 448 ml (n.sh. da) azot gazi ajraldi va 1,40 gramm qoldiq hosil bo'ldi. Noma'lum moddalarni aniqlang.





Задача 1 (10 баллов).

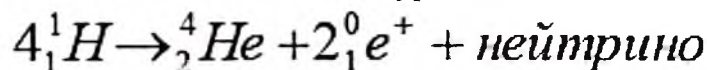
В пяти сосудах без этикеток находятся водные растворы гидроксида калия, сульфата алюминия, карбоната натрия, хлорида аммония и соляной кислоты. Предложите план определения содержимого каждого сосуда за счет проведения реакций указанных веществ между собой без использования дополнительных реактивов. В вашем распоряжении имеется любое количество чистых пробирок. Напишите уравнения реакций.

Задача 2 (8 баллов).

Радиоактивное вещество X подвергается реакции $X \rightarrow Y$ с периодом полураспада 24 часов (период полураспада — это время, необходимое для превращения 50% атомов реагента в продукт). Если через 2 недели масса X составляет 53 мг, какова был его начальная масса (в граммах)?

Задача 3 (8 баллов).

Процесс термоядерного синтеза описывается уравнением



Зная массу атома водорода ${}_1^1\text{H} = 1,00794$ а.е.м., массу атома гелия ${}_2^4\text{He} = 4,002602$ а.е.м. и пренебрегая массами позитронов и нейтрино, вычислите дефект масс в килограммах (кг) и энергию в Джоулях (Дж), выделяющуюся в реакции термоядерного синтеза.

Задача 4 (14 баллов).

Некоторый оксид элемента X при сильном нагревании в вакууме теряет 63,43% своей массы. Этот же оксид при нагревании на воздухе образует летучий оксид, масса которого в 1,11 раз больше массы исходного оксида. Определите формулы оксидов, о которых идет речь, напишите уравнения реакции.

Задача 5 (10 баллов).

При нагревании 1,00 г неорганического вещества в атмосфере кислорода образовалось 448 мл (при н.у.) азота и 1,40 г твердого остатка. Определите неизвестное вещество.





Biology

1-topshiriq (8 ball).

Quyidagi jadvalda 3 xil ferment (X, Y va Z) uchun substrat konsentratsiyasiga bog'liq reaksiyalarning boshlang'ich tezligi ko'rsatilgan:

| Substrat konsentratsiyasi (shartli birlikda) | Boshlang'ich tezlik (shartli birlikda) | | |
|---|--|------|-------|
| | X | Y | Z |
| 1 | 0,92 | 0,91 | 0,032 |
| 2 | 1,67 | 1,67 | 0,176 |
| 4 | 2,85 | 2,86 | 0,919 |
| 6 | 3,75 | 3,75 | 2,180 |
| 8 | 4,40 | 4,44 | 3,640 |
| 10 | 4,90 | 5,00 | 5,000 |
| 15 | 5,80 | 6,00 | 7,337 |
| 20 | 6,23 | 6,67 | 8,498 |
| 30 | 6,80 | 7,50 | 9,397 |
| 50 | 6,00 | 8,33 | 9,824 |
| 100 | 4,20 | 9,09 | 9,968 |

Q1. Javoblar varag'iga substrat konsentratsiyasiga bog'liq reaksiyaning boshlang'ich tezligini ifodalovchi grafigni chizing.

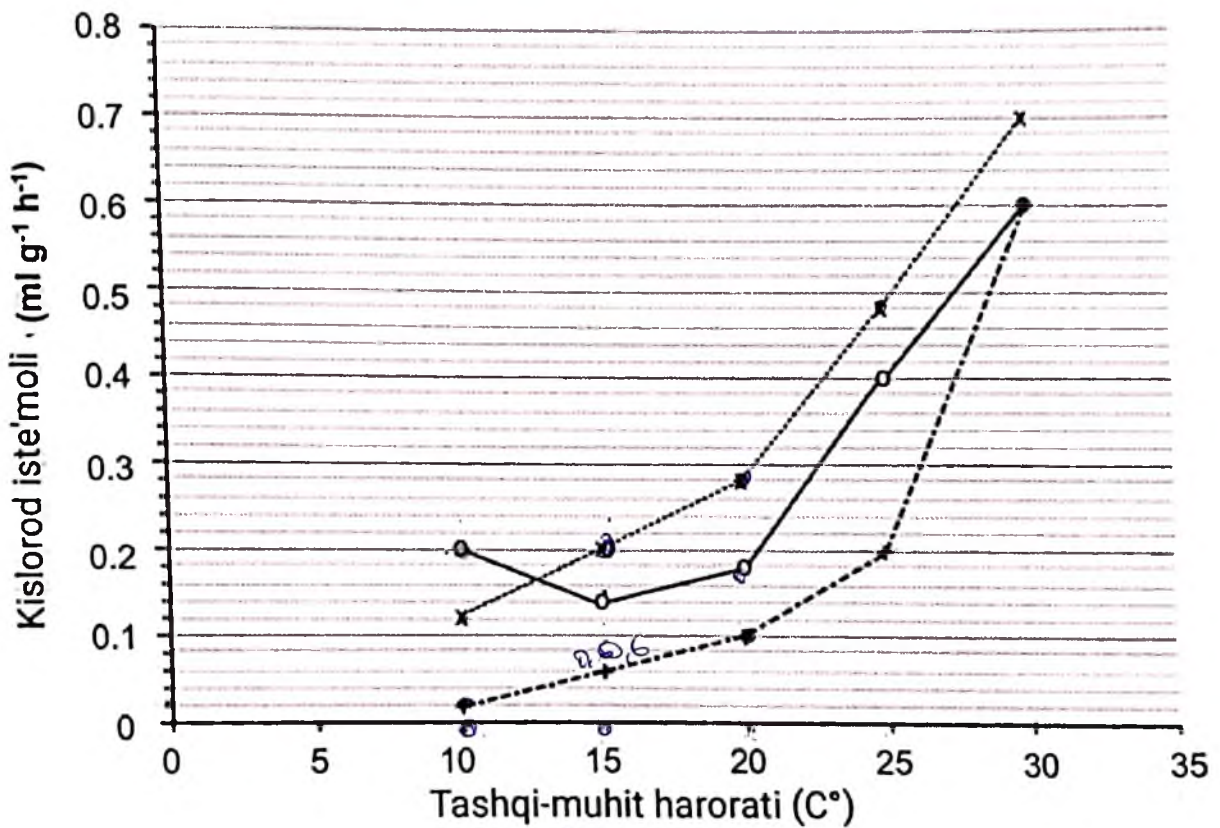
Q2. Qaysi ferment (X, Y yoki Z) kooperativ xususiyatli tartibga soluvchi ferment ekanligini aniqlang.

Q3. Qaysi ferment (X, Y yoki Z) o'z substrati tomonidan ingibirlanishini aniqlang.

Biology

2-topshiriq (8 ball).

Q_{10} qiymati odatda biologik jarayonlardagi ko'plab reaksiyalar tezligiga haroratning ta'sirini aniqlash uchun ishlatiladi. Q_{10} qiymati k_1 ($t + 10$ °C da) va k_2 (t °C da) tezlik konstantalarining nisbatini - $[k_1/k_2]$ bildiradi.



Q1. Rasmdagi 3 guruh organizmlarning (+, o, x) kislorod iste'moli haqidagi ma'lumotlardan foydalanib, 10 - 20 °C (i), 15 - 25 °C (ii) va 20 - 30 °C (iii) harorat oralig'idagi Q_{10} qiymatlarini hisoblang. Natijalarni va yechimlarni javoblar varag'iga yozing.

Q2. Organizmlarni (+; o; x) ektoterm (sovuq qonli) yoki endoterm (issiq qonli) guruhlariga ajrating. Javobingizni izohlang.

$$\frac{0.28}{0.12}$$



Biology

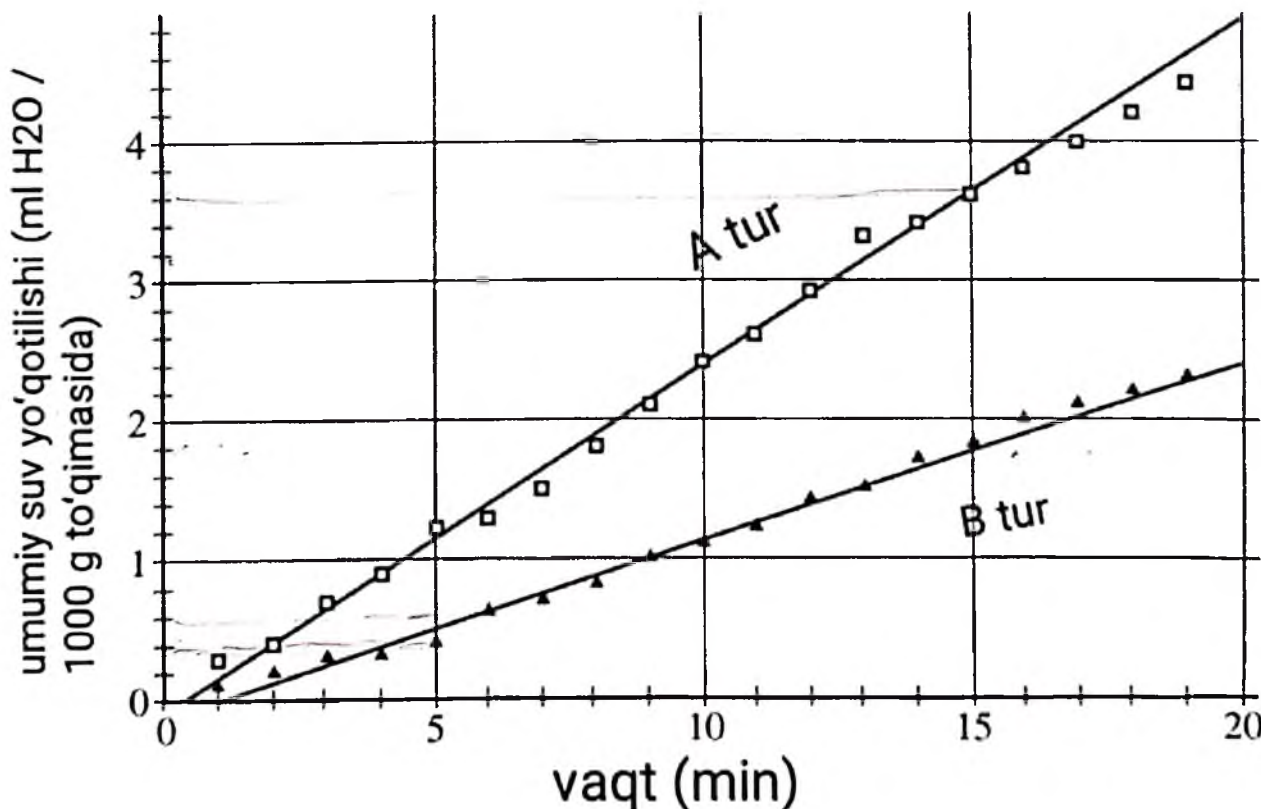
3-topshiriq (8 ball).

Transpiratsiya jarayonini nazoratda bo'lishi o'simliklardagi muhim gomeostatik mexanizmdir. Ikkita o'simlik turida transpiratsiya jarayonini o'rganish uchun tajribasi o'tkazildi. Olingan ma'lumotlar quyidagi rasmda ko'rsatilgan.

Q1. Tajriba ma'lumotlaridan foydalanib, 5 minutdan 15 minutgacha bo'lgan vaqt oralig'ida A va B turlaridagi transpiratsiya tezligini hisoblang. Natijalarni va yechimlarni javoblar varag'iga yozing

Q2. Ikki o'simlikning transpiratsiya tezligi o'rtasidagi farqni umumlashtiring. Javobingizni izohlang.

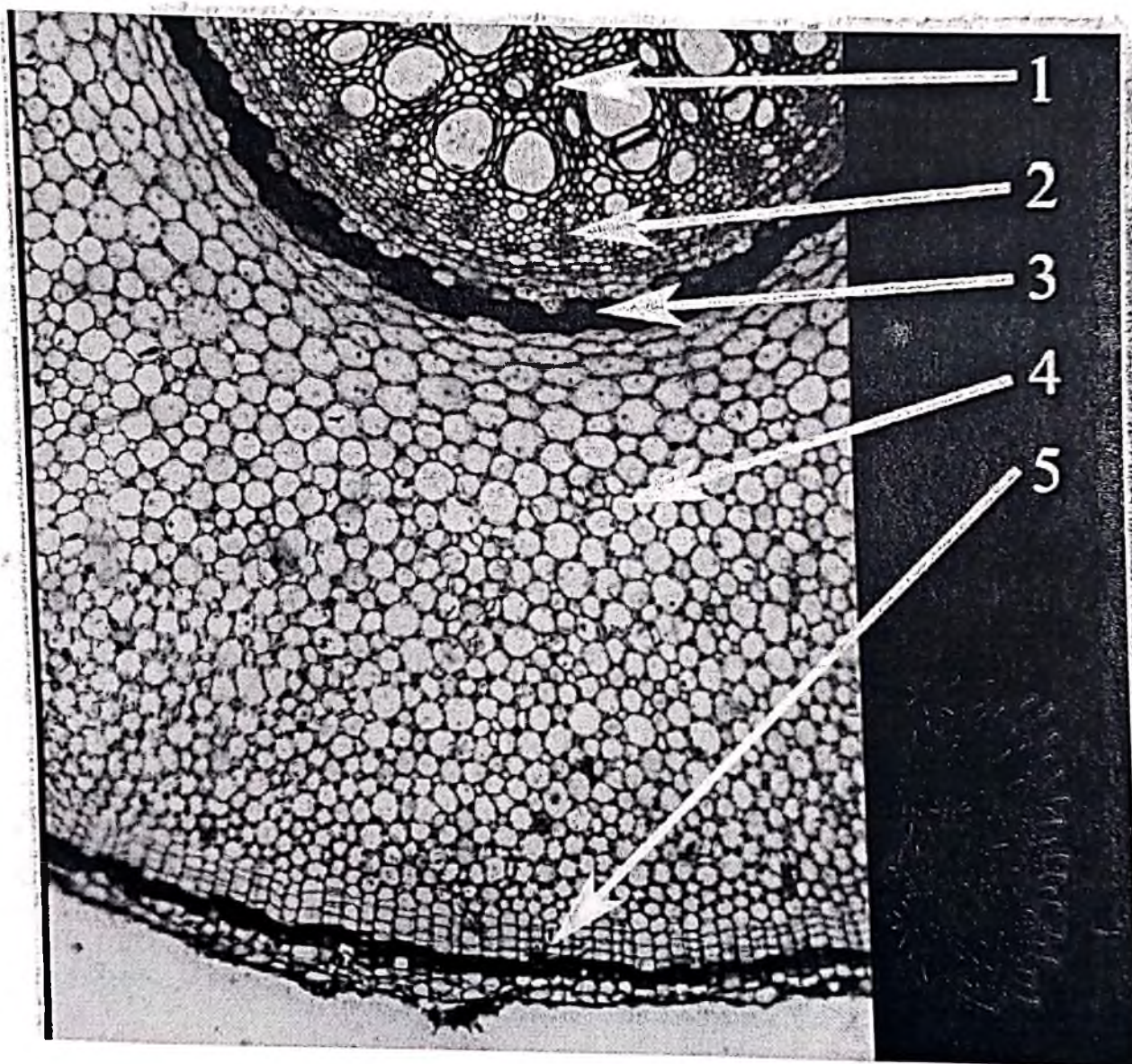
Ikki o'simlik turi uchun vaqtga nisbatan suv yo'qotilishi



Biology

4-topshiriq (16 ball).

Q1.1. Rasmda qanday to'qima va tuzilmalar keltirilganligini aniqlang. Strelkalar (1 - 5) ko'rsatayotgan qismlarni quyida keltirilgan to'qima va tuzilmalar (A - E) bilan mos ravishda juftlang.



- A. Ksilema
- B. Floema
- C. Sklerenxima
- D. Parenxima
- E. Periderma



Biology

Q1.2. Yuqoridagi rasm ostida berilgan to'qima va tuzilmalar qaysi anatomik-topografik zonalarga tegishli ekanligini javoblar varag'iga belgilang. Anatomik-topografik zonalar:

- A. Qoplovchi
- B. Birlamchi po'stloq
- C. Markaziy o'q silindr

Q1.3. Protoksilema qatorlari bo'yicha o'tkazuvchi to'qima turini aniqlang.

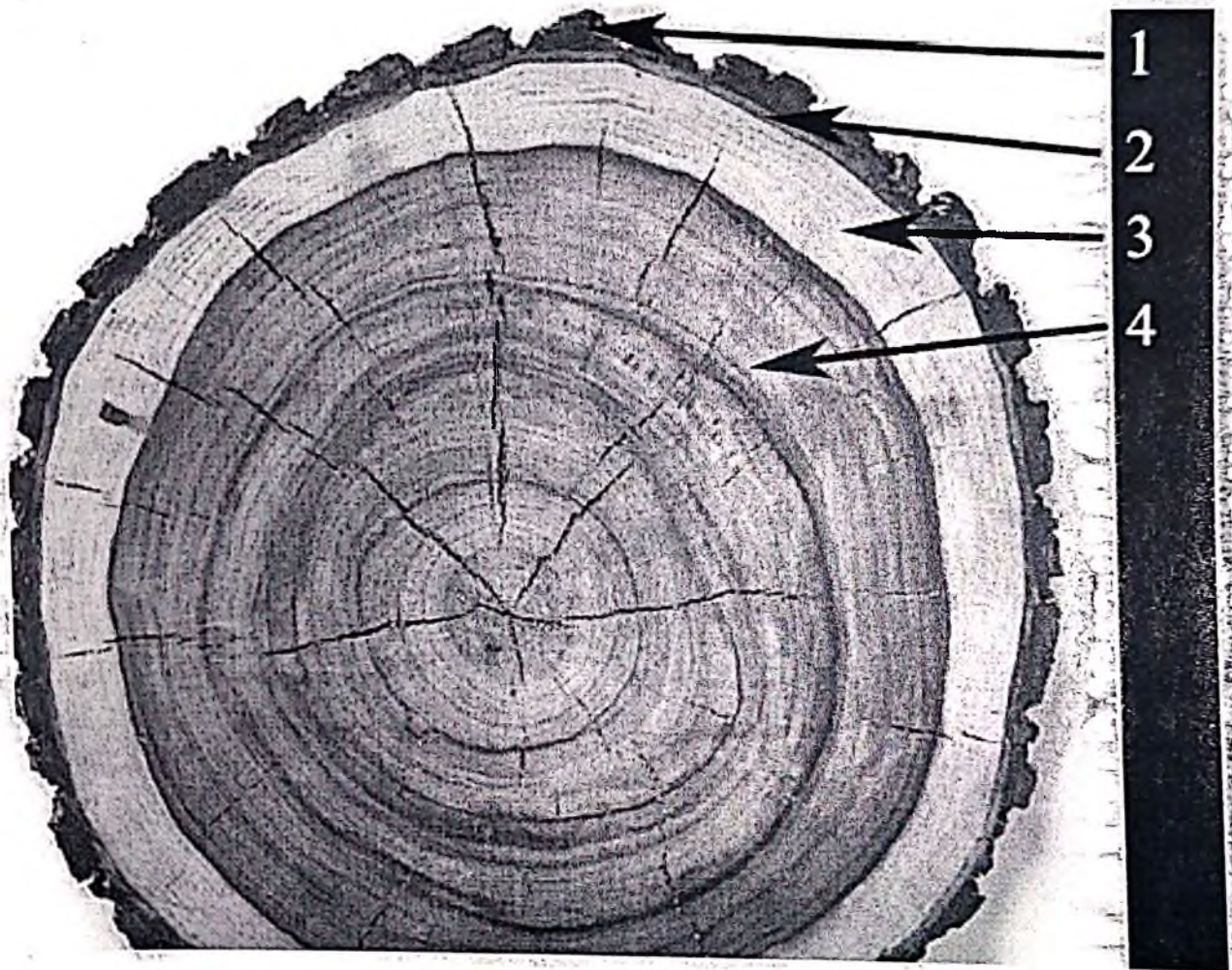
- A. Diarxik
- B. Triarxik
- C. Tetrarxik
- D. Pentarxik
- E. Poliarxik

Q1.4. Mazkur organ qanday tuzilishga ega ekanligini aniqlang?

- A. Birlamchi tuzilish
- B. Ikkilamchi qalinlashgan

Biology

Q2.1. Rasmda qanday to'qima va tuzilmalar keltirilganligini aniqlang. Strelkalar (1 - 4) ko'rsatayotgan qismlarni quyida keltirilgan to'qima va tuzilmalar (A - D) bilan mos ravishda juftlang.



- A. Ikkilamchi floema
- B. Ikkilamchi ksilema (o'tkazuvchi)
- C. Periderma/Ritidom
- D. Ikkilamchi ksilema (mexanik)

Q2.2. Yuqoridagi rasm ostida berilgan to'qima va tuzilmalar qaysi anatomik-topografik zonalarga tegishli ekanligini javoblar varag'iga belgilang. Anatomik-topografik zonalar:

- A. Qoplovchi
- B. Birlamchi po'stloq
- C. Stela



Biology

Q2.3. Protoksilema qatorlari bo'yicha o'tkazuvchi to'qima turini aniqlang.

- A. Plektostela
- B. Artrostela
- C. Diktiostela
- D. Eustela
- E. Ataktostela

Q2.4. Mazkur organ qanday tuzilishga ega ekanligini aniqlang?

- A. Birlamchi tuzilish
- B. Ikkilamchi qalinlashgan ✓

Biology

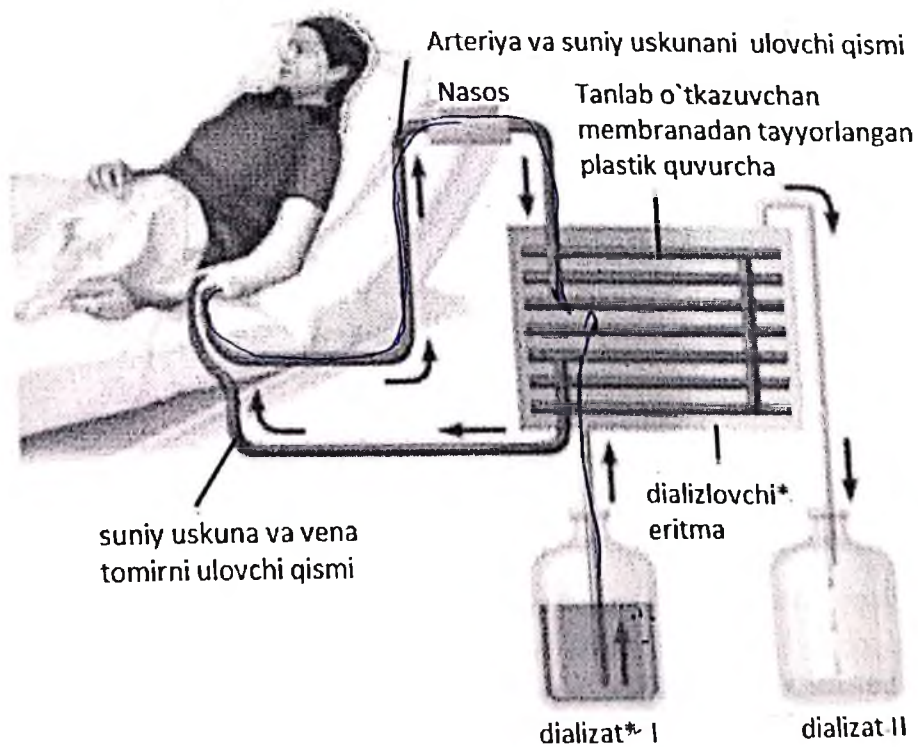
5-topshiriq (10 ball).

Quyidagi jadvalda sog'lom odamning nefronidan olingan namunalarning tarkibiy qismlari ko'rsatilgan.

(birlik g/100 ml)

| <u>Tarkibiy qismlar</u> | <u>Qon plazmasi</u> | <u>Birlamchi siydik</u> | <u>Ikkilamchi siydik</u> |
|-------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| <u>Suv</u> | 90-93 | 90-93 | 95 |
| X | 8 | 0 | 0 |
| <u>Minerallar</u> | 0,1 | 0,1 | 0 |
| Y | 0,1 | 0,1 | 0 |
| Z | 0,03 | 0,03 | 2,0 |

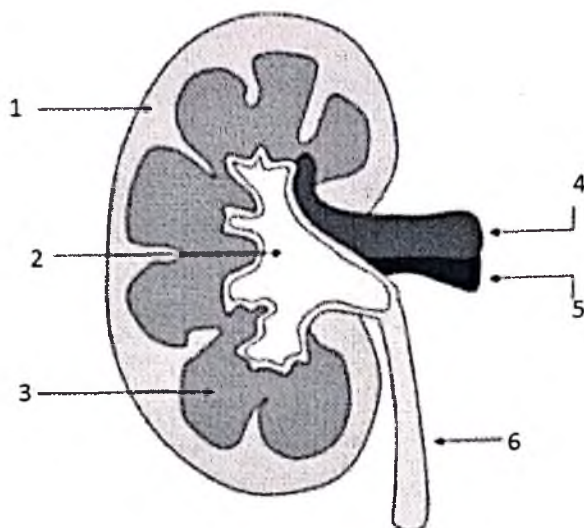
Quyidagi 1-rasmda sun'iy gemodializator* ko'rsatilgan. (insondagi kapillar qon tomirlari membranasi va gemodializator membranasi o'tkazuvchanligi bir xil).



1-rasm.

Biology

Q1. Quyida keltirilgan buyrakning qaysi qismi (raqam) sun'iy gemodializator vazifasini bajaradi? Javobingizni izohlang.



Q2. Jadvaldagi X, Y va Z moddalarining nomini hamda ularning I dializatdagi konsentrasiyalarini (g/ml) aniqlang (1-rasmdagi).

Q3. Sog'lom odam buyragida quyidagi jarayonlarning (I, II va III) qaysi birida ¹⁰⁰X, Y va Z moddalari o'zi mavjud bo'lgan eritma muhitidan boshqa eritma muhitiga o'tadi? (bir necha javob variantlarini belgilashingiz mumkin).

I. Reabsorbtsiya

II. Filtratsiya

III. Filtratsiyada ham, reabsorbtsiyada ham boshqa eritma muhitiga o'tmaydi.

X-

Topshiriqni bajarish uchun foydalanilgan atamalar (*):

Sun'iy buyrak, gemodializator* — kasallangan buyraklarning chiqaruv funksiyasini vaqtincha o'taydigan uskuna (apparat). Asosiy vazifasi o'tkir va surunkali buyrak yetishmovchiligida suv elektrolit va kislota ishqor balansini, qon tarkibini normal saqlash, moddalar almashinuvi mahsulotlarini va turli zaharlanishlardan hosil bo'lgan toksinlarni, shuningdek, shishganda organizmdagi ortiqcha suvni chiqarib tashlashdan iborat (gemodializ).

Dializlovchi eritma* — suyuqlikdagi zarrachalarni membranadan o'ta olish xususiyati asosida ajratuvchi eritma.

Dializat* — dializlovchi eritmadan o'tgan mahsulot.