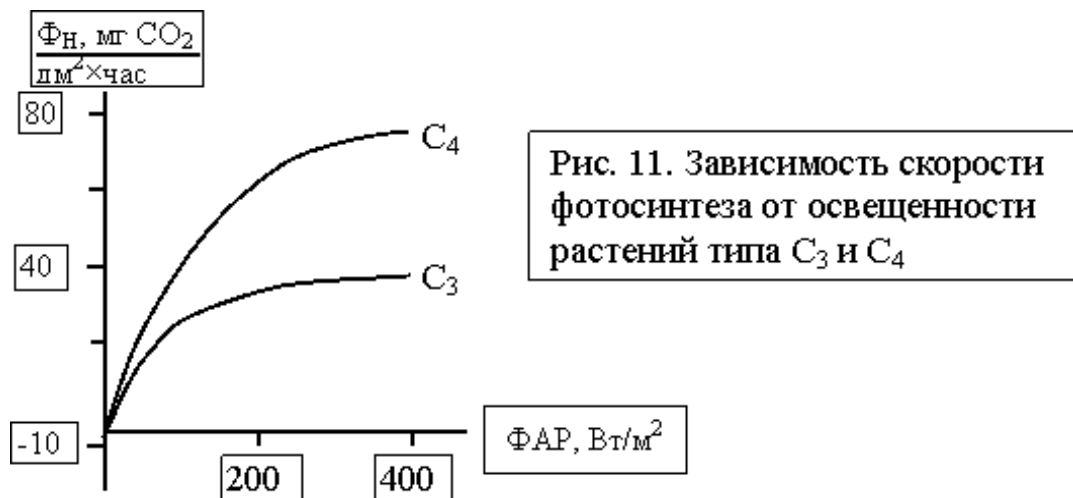


3. пульс = 56 в мин, ударный объем = 120-76=44, минутный объем = 44 мл \* 56 = 2464 мл

10. ответ – b



Солнечные лучи – источник энергии при фотосинтезе, и изменения в скорости фотосинтеза ( $\Phi_H$ ), вызываемые меняющейся интенсивностью облучения, относятся к основным характеристикам фотосинтетической деятельности растений. Зависимость  $\Phi_H$  от облучения выражается характерной кривой (рис. 11), которую обычно называют световой кривой или кривой освещения: расход  $\text{CO}_2$  в темноте (при дыхании) с постоянным возрастанием интенсивности освещения снижается и достигает нулевого значения в так называемой точке компенсации. Дальнейший рост интенсивности освещения вызывает почти линейное увеличение  $\Phi_H$ . При низких величинах освещения использование лучевой энергии бывает максимальным, и в таких условиях она служит фактором, лимитирующим  $\Phi_H$ . Во второй части кривой освещения происходит почти полное световое насыщение. В этих условиях скорость фотосинтеза ограничивается скоростью транспорта  $\text{CO}_2$  из окружающего растение воздуха в хлоропласты и скоростью ферментных реакций фиксации  $\text{CO}_2$ . На рисунке 11 приведены величины  $\Phi_H$ , характерные для растений типа C<sub>3</sub> и C<sub>4</sub>.

11. растения C<sub>4</sub> – I, светолюбивые C<sub>3</sub> – II, глубоководные водоросли – IV, мхи – IV, теневыносливые C<sub>3</sub> – III

12. A – I, B – III, C – II

13. в теле  $5 \cdot 10^{13}$ , т.е. в общем расщепляется ( $5 \cdot 10^{13}$  клеток  $\times 10^9$  молекул АТФ) =  $5 \cdot 10^{22}$  в минуту.

1 моль =  $6,022 \cdot 10^{23}$  молекул. Таким образом ( $5 \cdot 10^{22} / 6,022 \cdot 10^{23}$ ) = 0,083 Моля расщепляется в минуту, что равно (0,083 М  $\times$  12000 калорий) = 996 калорий в минуту. Переводим в Джоули: 996 калорий  $\times$  4,18 Джоулей = 4163,28 Джоулей в минуту. 4163,28/60 = 69,388 Джоулей в секунду = **69,388 Ватт.**

14. 1 литр = 1000 мл = 1000 см<sup>3</sup>.

А) 5% пиво содержит 50 мл этанола в 1 литре пива.  $d = m/V$ , т.е.  $m = dV = 0,789 \times 50 = 39,45$  грамм этанола в 1 литре пива.  $n = m/MW = 39,45/46 = \mathbf{0,858}$  моль

Б) 1% (масса/объем) раствор содержит 1 грамм в 100 мл, т.е. 10 г/литр. Норматив: 0,08% = 0,8 г/литр.  $n = m/MW = 0,8/46 = 0,0174$  М = **17,4 mM.**

В) В одной бутылке пива содержится (39,45 грамм  $\times$  0,355 литра) = 14 грамм этанола или (0,858М  $\times$  0,355 литр) = 304,6 мМоль. В теле человека допустимо (0,8 грамм  $\times$  40 литров) = 32 грамма или (17,4

мМ x 40 литров) = 696 мМоль. Таким образом выпить получится только  $(32/14 \text{ или } 696/304,6) = 2.28 = 2$  бутылки пива.

Г) скорость метаболизма этанола 120 мг/час\*кг т.е. в 1 час метаболизируется 120 мг/кг. Если норма превышена в 2 раза, то в теле присутствует  $(32 \text{ грамма} \times 2) = 64$  грамма. Нужно переработать только 32 грамма до нормы, т.е.  $(32 \text{ г} / 70 \text{ кг}) = 457,7$  мг этанола на кг веса. Это займет  $(457,1 \text{ мг} / 120 \text{ мг}) = 3,81$  часа = 3 часа 48 минут

15. Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> АТФаза – повышает, Na<sup>+</sup> каналы – понижают, K<sup>+</sup> каналы – повышают.

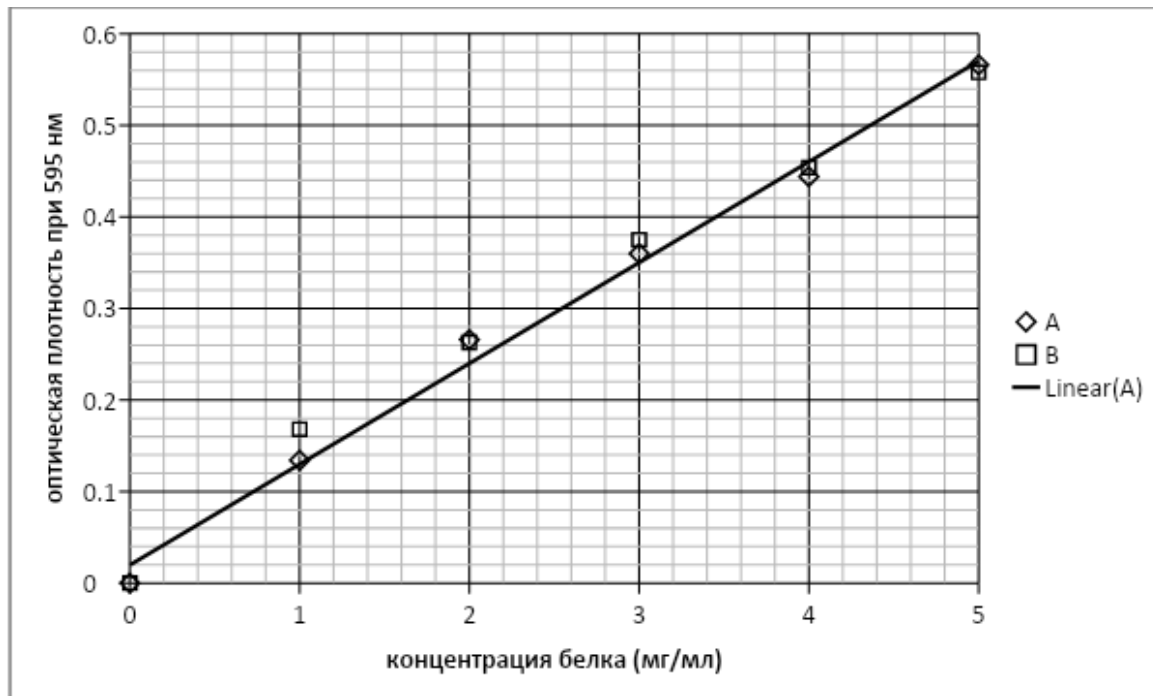
Потенциал покоя создается в основном за счет диффузии ионов K<sup>+</sup> через K<sup>+</sup>-каналы наружу клетки, что при равновесии создает потенциал около -80mV. Диффузия ионов Na<sup>+</sup> через Na<sup>+</sup>-каналы, если допустить достижения равновесия, стремится сместить потенциал в сторону +60mV. Разницу в концентрации этих ионов внутри и снаружи клетки поддерживается Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> АТФазами. Для экономии энергии эффективность диффузии Na<sup>+</sup> составляет около 5% от диффузии K<sup>+</sup>, что приводит к конечному значению потенциала покоя к -70-73 mV.

16. 1) P<sub>1</sub>: AaBb x aabb; 2) частота рекомбинации =  $13+13 / 376+13+13+373 = 0,0335 = 3,35\%$ ; 3) C-E = 30%

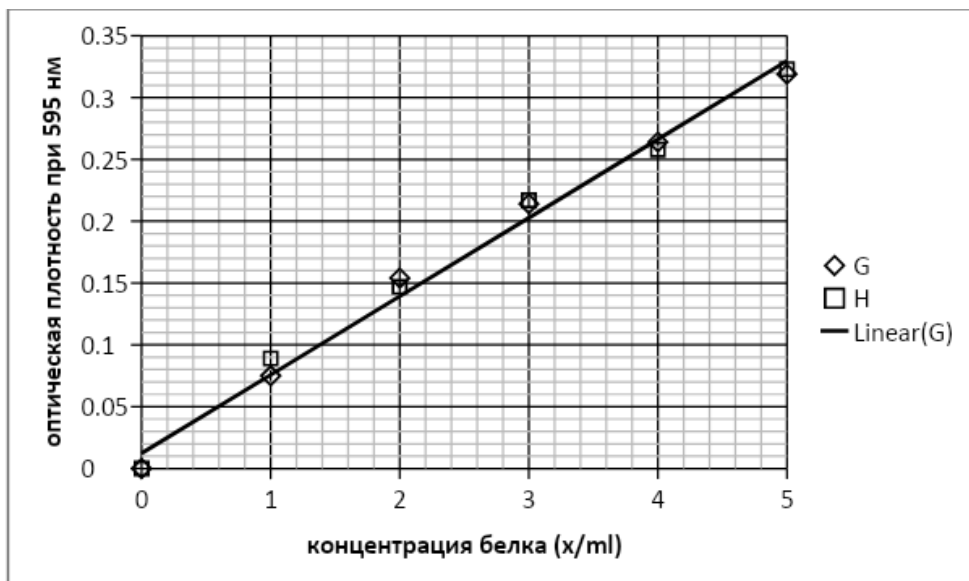
18. X5 – C, R12 – C, A2R – B.

20.1. Концентрация разведенного БСА – 0, 1, 2, 3, 4, 5 мг/мл

20.2. Калибровочная кривая по БСА. С отниманием бланка (СВГ без белка)



20.3. Калибровочная кривая по ферменту X. С отниманием бланка (СВГ без белка)

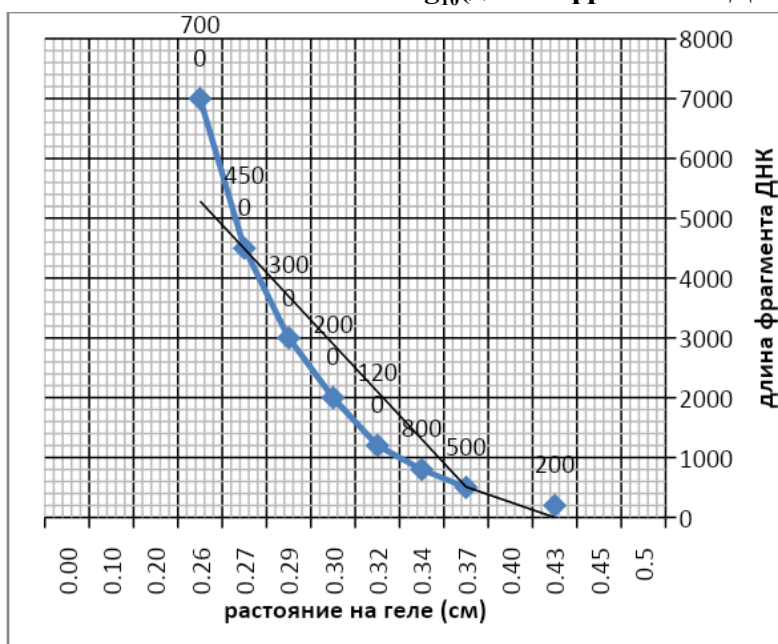


Концентрация фермента X –  $(0,5 \text{ мг} \times 5) = 2,5 \text{ мг/мл}$

### 21.1. Количество сайтов рестрикции: BamHI -1, PstI -1, HindIII – 1.

В 8 линии имеется только плазида. В норме на агарозном геле при электрофорезе видны 3 полосы, относящиеся к 3 разным формам плазмиды. Самой низкой подвижностью обладает кольцевая молекула с одноцепочечным разрывом (“nicked”). Самой высокой подвижностью обладает суперспирализованная форма. Средней полосой идет линейная форма, т.е. разрезанная на 1 одном сайте рестрикции. По первым 3 линиям геля видно, что у каждого фермента есть только один сайт.

### 21.2 Расстояние на геле = $1/\log_{10}$ (длина фрагмента ДНК)

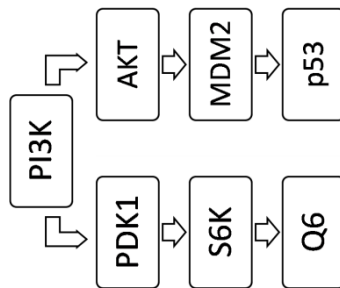


21.3 PstI-HindIII – около 1 kbp

21.4 HindIII-BamHI – около 0,4 kbp

21.5 длина плазмиды – около 4 kbp

22.



белок	функция			
	киназа	фосфатаза	убиквитин лигаза	неизвестно
PI3K	+			
PDK1	+			
AKT		+		
S6K	+			
MDM2			+	
Q6				+
p53				+

23. NEM связывается со свободными сульфидными группами. На автордиограмме можно увидеть только радиоактивно меченный NEM. В образовании дисульфидной связи участвует 2 остатка цистеина. В первом эксперименте можно увидеть только остатки цистеина, не участвующие в образовании дисульфидных связей. Таким образом во втором эксперименте видно, что у белков ретикулоцитов нет дисульфидных связей, в БСА максимальное число связей равно 18 и в инсулине – 3.

белки	кол-во дисульфидных связей
клеточные белки ретикулоцитов	0
БСА	18
инсулин	3

25.1. А – 2, Б – 1, В – 3

25.2. В)

27. А) **cn**

Б) **cn-b** =  $(105+102+5+4)/1800 \times 100 = 12 \%$

**cn-ch** =  $(40+41+5+4)/1800 \times 100 = 5\%$

**ch-b** = 16,4%

**p(ch – b)** =  $p(ch-cn)+p(cn-b)-p(ch-cn)*p(cn-b)=0,05+0,12-0,05*0,12=0,164$

**В)  $c = 0,005 / (0,05 * 0,12) = 0,83$  или  $(4+5) / ((1800/100) * (0,12 * 0,05))$**

**Г)  $i = 1 - c = 1 - 0,83 = 0,17$**

**28. а – g, b – G, c – g, d – G, e – G, f – g.**

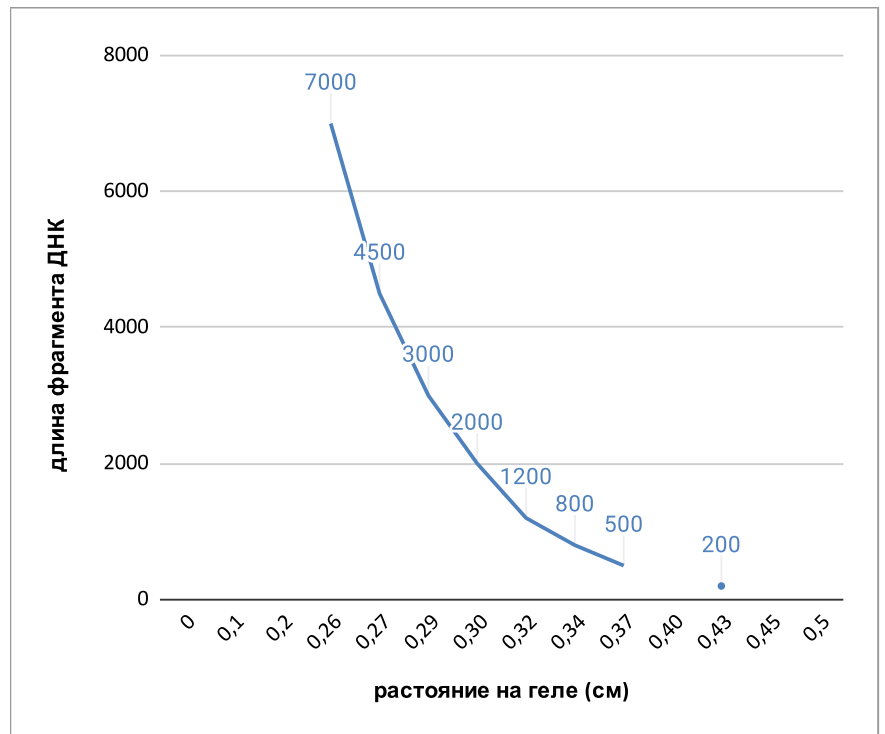
Вроде были такие ответы, точно не уверен.

**29. А)  $3,2 * 10^{-11}$  грамм/клетка**

**Б)  $N = n * N_A = (m/MW) N_A = (3,2 * 10^{-11} / 64500) * 6,022 * 10^{23} = 2,99 * 10^8$**

**В)  $3,14 * 16 * 1,8 = 90,43$  мкм<sup>3</sup>**

markers	distance
	0,5
	0,45
1	200
	0,43
	0,40
2	500
3	800
4	1200
5	2000
6	3000
7	4500
8	7000
	0,2
	0,1
	0



	blank	0	1	2	3	4	5
A	0,369	0	0,134	0,266	0,36	0,444	0,566
B	0,371	0	0,168	0,263	0,375	0,454	0,558
G	0,37	0	0,075	0,154	0,214	0,264	0,319
H	0,37	0	0,089	0,147	0,217	0,258	0,323

