



19. Инвариантность скорости света в вакууме. Планетарная модель атома. Нуклонная модель ядра. Изотопы.

1. Космический корабль, длина которого 300 м, движется относительно наблюдателя со скоростью 0,8 с. Длина космического корабля, зафиксированная наблюдателем, будет равна:

- 1) 180 м 2) 250 м 3) 400 м 4) 500 м

2. При какой скорости движения релятивистское сокращение длины движущегося тела составляет 25%?

- 1) $0,750 \cdot 10^8$ м/с 2) $1,530 \cdot 10^8$ м/с
3) $1,980 \cdot 10^8$ м/с 4) $2,250 \cdot 10^8$ м/с

3. При какой скорости движения тела его продольные размеры сокращаются в 5 раз?

- 1) 0,75 с 2) 0,9 с 3) 0,92 с 4) 0,98 с

4. Мимо прямоугольника, длина сторон 100 и 200 м, в направлении, параллельном длинной стороне, движется наблюдатель со скоростью 0,6 с. Площадь прямоугольника в системе наблюдателя будет равна:

- 1) $2,5 \cdot 10^4$ м² 2) $2 \cdot 10^4$ м²
3) $1,6 \cdot 10^4$ м² 4) $1,2 \cdot 10^4$ м²

5. С какой скоростью должен двигаться космический корабль относительно Земли, чтобы часы на нем шли в 4 раза медленнее, чем на Земле?

- 1) $2,9 \cdot 10^8$ м/с 2) $2,6 \cdot 10^8$ м/с
3) $0,750 \cdot 10^8$ м/с 4) $1,530 \cdot 10^8$ м/с

6. Мюон, родившийся в верхних слоях атмосферы, движется со скоростью 0,99 с. Собственное время жизни мюона $2,33 \cdot 10^{-6}$ с. С точки зрения земного наблюдателя время жизни мюона равно:

- 1) $1,98 \cdot 10^{-5}$ с 2) $1,66 \cdot 10^{-5}$ с
3) $2,41 \cdot 10^{-6}$ с 4) $3,2 \cdot 10^{-7}$ с

7. Как связаны между собой времена жизни двух одинаковых нестабильных частиц, одна из которых при измерении покоится относительно наблюдателя, а другая движется со скоростью, отличающейся на 10 % от скорости света в вакууме?

- 1) у покоящейся частицы больше в 1,2 раза.
2) у движущейся частицы больше в 1,2 раза.
3) у покоящейся частицы больше в 2,3 раза.
4) у движущейся частицы больше в 2,3 раза.

8. Атом переходит из одного состояния в другое, в результате чего его энергия уменьшается на 4,9 эВ. Найти (в нм) длину волны фотона, испущенного атомом.

- 1) 254 2) 473 3) 498 4) 612

9. Во сколько раз уменьшается радиус орбиты электрона в атоме водорода, если при переходе атома из одного стационарного состояния в другое кинетическая энергия электрона увеличивается в 16 раз?

- 1) 4 2) 8 3) 16 4) 32

10. Во сколько раз увеличилась кинетическая энергия электрона в атоме водорода при переход из одного стационарного состояния в другое, если угловая скорость вращения по орбите увеличилась в 8 раз?

- 1) 2 2) 4 3) 8 4) 16

11. Во сколько раз увеличивается угловая скорость вращения электрона в атоме водорода, если при переходе атома из одного стационарного состояния в другое радиус орбиты электрона уменьшается в 4 раза?

- 1) 4 2) 8 3) 16 4) 32

12. Переход атомов водорода из состояния с номером 2 в нормальное состояние сопровождается ультрафиолетовым излучением с некоторой длиной волны. Каков номер возбужденного состояния, в которое переходят атомы водорода из состояния с номером 2 при поглощении кванта с длиной волны, в 4 раза большей?

- 1) 3 2) 4 3) 5 4) 6

13. Во сколько раз меньше нейтронов содержит ядро атома азота с массовым и зарядовым числами 14 и 7, чем ядро цинка с массовым и зарядовым числами 65 и 30?

- 1) 4 2) 5 3) 6 4) 7

14. Ядро урана с массовым числом 239 и зарядовым числом 92, являясь радиоактивным, после испускания электрона превращается в ядро некоторого элемента. Каков порядковый номер этого элемента в периодической системе элементов Менделеева?

- 1) 90 2) 91 3) 93 4) 94

15. В реакции изотопа ${}_{13}\text{Al}^{27}$ и углерода ${}_{6}\text{C}^{12}$ образуется альфа-частица, нейтрон и ядро некоторого изотопа. Определите количество нейтронов в образующемся ядре.

- 1) 15 2) 17 3) 21 4) 34

16. При бомбардировке лития ${}_{3}\text{Li}^6$ нейтронами образуется ядро гелия-4 и изотоп некоторого элемента. Определите количество нейтронов в ядре этого изотопа.

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

17. При бомбардировке нейтронами ядра атома алюминия ${}_{13}\text{Al}^{27}$ испускается альфа-частица и образуется ядро некоторого изотопа.

Определите количество нейтронов в ядре вновь образовавшегося изотопа.

- 1) 11 2) 12 3) 13 4) 15

18. Ядро изотопа бериллия ${}_{4}\text{Be}^9$, поглотив дейтрон (изотоп водорода с массовым числом 2), превращается в ядро некоторого элемента. При этом испускается один нейтрон. Каков порядковый номер образовавшегося элемента в таблице Менделеева?

- 1) 2 2) 3 3) 4 4) 5

19. Когда ядро атома алюминия захватывает альфа-частицу, то образуется нейтрон и радиоактивный изотоп некоторого элемента. При его распаде испускается позитрон. Каков порядковый номер элемента, образующегося при этом распаде? Порядковый номер алюминия 13.

- 1) 13 2) 14 3) 15 4) 16

20. После захвата нейтрона ядро изотопа урана ${}_{92}\text{U}^{238}$ превращается в радиоактивный изотоп урана, который после двух последовательных бета-распадов превращается в плутоний. Сколько нейтронов содержит ядро атома плутония?

- 1) 140 2) 145 3) 150 4) 151

21. В цепочке радиоактивных превращений после 5 бета-распадов и нескольких альфа-распадов ядро тяжелого элемента превращается в ядро устойчивого атома, порядковый номер которого на 13 меньше первоначального. На сколько меньше первоначального становится массовое число ядра?

- 1) 12 2) 24 3) 36 4) 40

22. В цепочке радиоактивных превращений после нескольких альфа- и бета-распадов ядро некоторого тяжелого атома превращается в ядро устойчивого атома, у которого число нейтронов на 27 меньше, чем у первоначального ядра. Известно, что число альфа-распадов равно числу бета-распадов. Чему равно общее число распадов?
 1)15 2)18 3)20 4)21

23. Ядро некоторого элемента X захватывает альфа-частицу. При этом испускается нейтрон и образуется ядро элемента Y. Это ядро в свою очередь распадается с испусканием позитрона, образуя ядро элемента Z. Определите, на сколько больше нейтронов в ядре элемента Z, чем в первоначальном ядре X.
 1)1 2)2 3)3 4)4

24. За время 150с распалось 7/8 первоначального числа радиоактивных ядер. Чему равен период полураспада этого элемента?
 1) 25 с 2)50 с 3)75 с 4)100 с

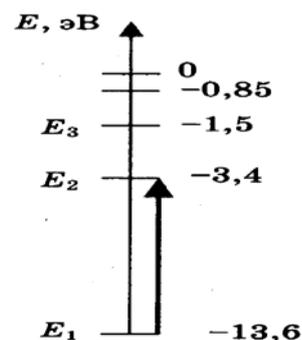
25. Альфа-частица, летящая со скоростью 10000 км/с, приближается к медной пластине (${}_{29}\text{Cu}^{64}$). На какое минимальное расстояние она приблизится к пластине? Считать, что альфа-частица летит прямо на ядро меди.
 1) $4 \cdot 10^{-14}$ м 2) $6 \cdot 10^{-14}$ м 3) $8 \cdot 10^{-14}$ м 4) $9,5 \cdot 10^{-14}$ м

26. Ядро ${}_{26}\text{Fe}^{56}$ летит прямо на свободное ядро ${}_{92}\text{U}^{235}$ со скоростью 10000 км/с. На какое минимальное расстояние сблизятся ядра?
 1) $1,5 \cdot 10^{-13}$ м 2) $2,5 \cdot 10^{-13}$ м 3) $4,5 \cdot 10^{-13}$ м 4) $9,5 \cdot 10^{-13}$ м

27. В состав атома входят
 1) только отрицательно заряженные электроны
 2) только положительно заряженное атомное ядро
 3) электрически нейтральное ядро и отрицательно заряженные электроны
 4) положительно заряженное ядро и отрицательно заряженные электроны атома кальция Са

28. На рисунке показаны энергетические уровни атома водорода. Переходу, показанному на рисунке стрелкой, соответствует

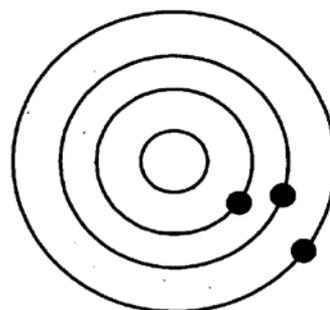
- 1) поглощение атомом энергии 3,4 эВ
- 2) излучение атомом энергии 13,6 эВ
- 3)поглощение атомом энергии 10,2 эВ
- 4)излучение атомом энергии 10,2 эВ



29. Импульс одного фотона видимого излучения равен $1,47 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с. Частота видимого излучения равна
 1) $6 \cdot 10^{16}$ Гц 2) $2 \cdot 10^{15}$ Гц 3) 10^{15} Гц 4) $6,7 \cdot 10^{14}$ Гц

30. На рисунке изображена схема атома. Электроны обозначены черными точками. Схема соответствует атому

- 1) ${}_{6}\text{C}^{14}$
- 2) ${}_{7}\text{N}^{14}$
- 3) ${}_{3}\text{Li}^6$
- 4) ${}_{8}\text{O}^{16}$



12. Что такое гамма-излучение?

- 1) поток ядер гелия
2) поток протонов
3) поток электронов
4) электромагнитные волны

13. Что такое бета-излучение?

- 1) поток ядер гелия
2) поток протонов
3) поток электронов
4) электромагнитные волны

14. Ядро магния ${}_{12}\text{Mg}^{24}$ захватило электрон. Какое ядро образовалось в результате такой реакции?

- 1) ${}_{13}\text{Al}^{24}$ 2) ${}_{12}\text{Mg}^{24}$ 3) ${}_{11}\text{Na}^{24}$ 4) ${}_{11}\text{Na}^{23}$

15. При распаде ядра изотопа лития ${}_{3}\text{Li}^8$ образовались два одинаковых ядра и β -частица. Два одинаковых ядра- это ядра

- 1) водорода 2) дейтерия 3) бора 4) гелия

16. После поглощения нейтрона ядро урана ${}_{92}\text{U}$ распалось на два осколка с выделением двух нейтронов. Если один из осколков- ${}_{54}\text{Xe}$, то второй осколок- это ядро

- 1) рубидия ${}_{37}\text{Rb}$ 3) стронция ${}_{38}\text{Sr}$
2) криптона ${}_{36}\text{Kr}$ 4) брома ${}_{35}\text{Br}$

17. Определите один из продуктов ядерной реакции



- 1) ${}_{2}\text{He}^4$ 2) ${}_0\text{n}^1$ 3) ${}_{0}\text{e}^{-1}$ 4) ${}_{1}\text{p}^1$

18. В атоме ${}_{92}\text{U}^{235}$ содержится...

- 1) 92 протона, 143 нейтрона
2) 92 протона, 143 нейтрона, 92 электрона
3) 143 протона, 92 нейтрона, 92 электрона
4) 92 протона, 235 нейтрона, 92 электрона

19. Найти второй продукт реакции ${}_{4}\text{Be}^9 + {}_{1}\text{H}^2 \rightarrow {}_{5}\text{B}^{10} + \text{X}$

- 1) протон 2) нейтрон 3) α -частица 4) β -частица

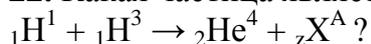
20. Сколько α и β - распадов произойдет при радиоактивном распаде ядра ${}_{90}\text{Th}^{234}$ и его превращение в ядро свинца ${}_{82}\text{Pb}^{198}$?

- 1) 10 α -распадов, 9 β - распадов 3) 9 α -распадов
2) 9 α -распадов, 8 β - распадов 4) 9 α -распадов, 10 β - распадов

21. Выберите верный вариант продолжения фразы. Ядерные реакции с участием протонов могут происходить...

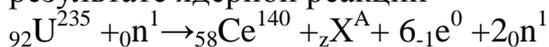
- 1) при любых условиях
2) если кинетическая энергия частиц мала
3) если кинетическая энергия частиц велика
4) при невысоких температурах

22. Какая частица является одним из продуктов реакции



- 1) электрон 2) протон 3) нейтрон 4) ${}_{1}\text{H}^1$

23. Определите заряд ядра и массовое число одного из элементов, получающихся в результате ядерной реакции



- 1) Z = 28, A = 94 2) Z = 40, A = 90
3) Z = 35, A = 94 4) Z = 41, A = 94

5. Какова длина волны (в нм) света, если импульс фотона этого света $1,1 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с. Постоянная Планка $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

Ответ: _____

6. Во сколько раз энергия фотона, обладающего импульсом $8 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с, больше кинетической энергии электрона, полученной им при прохождении разности потенциалов 5 В? Заряд электрона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

Ответ: _____

7. Рентгеновская трубка, работающая при напряжении 66 кВ и силе тока 15 мА, излучает каждую секунду 10^{16} фотонов. Считая длину волны излучения равной 10^{-10} м, определите КПД (в процентах) установки. Постоянная Планка $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

Ответ: _____

8. Лазер излучает в импульсе $2 \cdot 10^{19}$ световых квантов с длиной волны $6,6 \cdot 10^{-5}$ см. Чему равна мощность вспышки лазера, если ее длительность 2 мс? Постоянная Планка $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

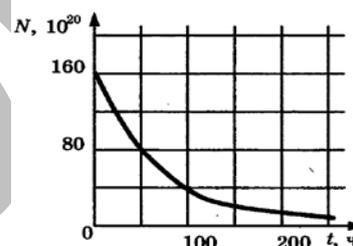
Ответ: _____ Вт

9. Период полураспада изотопа натрия ${}_{11}\text{Na}^{22}$ равен 2,6 года. Если изначально было 104 мг этого изотопа, то сколько примерно будет через 5,2 года?

Ответ: _____

10. На рисунке приведен график зависимости числа нераспавшихся ядер эрбия ${}_{68}\text{Er}^{172}$ от времени. Определите период полураспада этого изотопа эрбия.

Ответ: _____ ч



11. Период полураспада ядер радиоактивного изотопа висмута 19 мин. За какой промежуток времени распадется 75 % ядер висмута в исследуемом образце?

Ответ: _____ мин

12. Период полураспада изотопа радона ${}_{86}\text{Rn}^{212}$ 3,8 дня. Через какое время масса радона уменьшится в 32 раза?

Ответ: _____ дней

13. В образце $2 \cdot 10^{10}$ ядер радиоактивного изотопа ${}_{55}\text{Cs}^{137}$, имеющего период полураспада 26 лет. Через сколько лет останутся нераспавшимися $0,25 \cdot 10^{10}$ ядер данного изотопа?

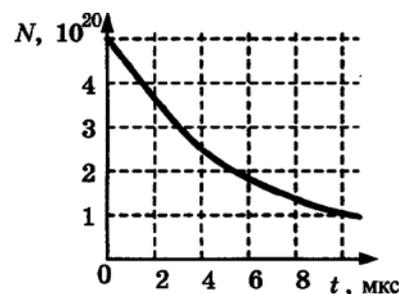
Ответ: _____ лет

14. Период полураспада радиоактивного изотопа кальция ${}_{20}\text{Ca}^{45}$ составляет 164 суток. Если изначально было $4 \cdot 10^{24}$ атомов ${}_{20}\text{Ca}^{45}$, то примерно сколько их будет через 328 суток?

Ответ: _____ атомов

15. Дан график зависимости числа нераспавшихся ядер полония ${}_{84}\text{Po}^{213}$ от времени. Каков период полураспада этого изотопа?

Ответ: _____ мкс

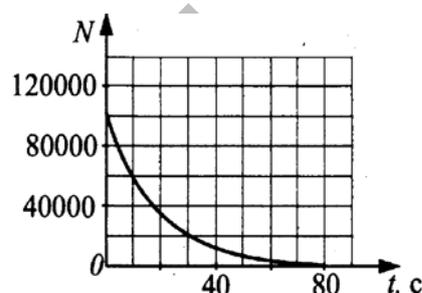


16. Какова длина волны фотона, если его энергия равна $E=1,95 \cdot 10^{-19}$ Дж?

Ответ: _____ нм

17. Дан график зависимости числа нераспавшихся ядер изотопа от времени. (см. рис.) Период полураспада этого изотопа равен...

Ответ: _____ с



18. Если круговая частота фотона равна $3,14 \cdot 10^{15}$, то чему равна энергия фотона?

Ответ: _____ эВ

19. Период полураспада радона 3,8 дня. Через какое время масса радона уменьшится в 64 раза?

Ответ: _____ дня

20. Один лазер излучает монохроматический свет с длиной волны $\lambda_1=400$ нм, другой - с длиной волны $\lambda_2=600$ нм. Чему равно отношение импульсов p_1/p_2 фотонов, излучаемых лазерами?

Ответ: _____

21. Во сколько раз масса фотона с длиной волны 600 нм меньше массы фотона с длиной волны 300 нм?

Ответ: _____

22. Период полураспада изотопа натрия ${}_{11}\text{Na}^{24}$ составляет 15 ч. Через сколько часов распадётся около 87,5 % ядер образца, если изначально в нем содержалось большое количество ядер?

Ответ: _____ ч

23. В таблице приведены длины волн излучения атома водорода, лежащие в видимой области спектра. Какова энергия фотона бета-линии? Ответ выразите в электрон-вольтах и округлите до десятых.

| Обозначения | H_α | H_β | H_γ | H_δ |
|-----------------|------------|-----------|------------|------------|
| Длина волны, нм | 656,3 | 486,1 | 434,1 | 410,2 |

Ответ: _____ эВ

24. В таблице приведены длины волн излучения атома водорода, лежащие в видимой области спектра. Во сколько раз энергия бета-линии больше энергии альфа-линии?

Ответ округлите до десятых.

| Обозначения | H_α | H_β | H_γ | H_δ |
|-----------------|------------|-----------|------------|------------|
| Длина волны, нм | 656,3 | 486,1 | 434,1 | 410,2 |

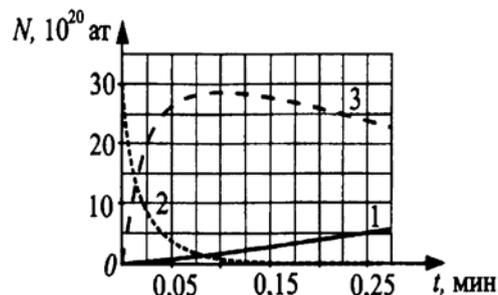
Ответ: _____ раза

25. 25% нераспавшихся ядер радиоактивного элемента остаётся спустя время, равное... периодам полураспада.

Ответ: _____

26. Ядро ${}_{84}\text{Po}^{213}$ в результате альфа-распада переходит в радиоактивный ${}_{82}\text{Pb}^{209}$ изотоп свинца, который затем превращается в стабильный изотоп ${}_{83}\text{Bi}^{209}$. Какой из графиков на рис. Может относиться к ${}_{82}\text{Pb}^{209}$?

Ответ: _____



27. Изначально было $2 \cdot 10^{34}$ ядер радиоактивного изотопа. Через время равно 0,25 времени периода полураспада, их осталось...

Ответ: _____ шт.

28. На некоторую поверхность падает свет и полностью поглощается ею. Найдите длину волны падающего света, если каждый фотон передаёт поверхности импульс $2 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с.

Ответ: _____ нм

29. Между источником радиоактивного излучения и детектором помещен лист фанеры толщиной 30 мм. Какое излучение (α , β или γ) может пройти через него?

Ответ: _____

30. Какая доля радиоактивных ядер некоторого элемента распадется за время, равное половине периода полураспада?

Ответ _____

22. Квантовая физика (изменение физических величин в процессах; установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)

1. К источнику постоянного тока были подключены последовательно электрическая лампочка накаливания и полупроводниковый термистор. Что произойдет с электрическим сопротивлением нити лампы и с электрическим сопротивлением полупроводникового термистора при уменьшении силы тока в цепи? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) Увеличение 2) уменьшение 3) неизменность

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры могут повторяться.

| Электрическое сопротивление нити лампы | Электрическое сопротивление полупроводникового термистора |
|--|---|
| | |

2. К источнику постоянного тока были подключены последовательно электрическая лампа, Электрическое сопротивление которой равно внутреннему сопротивлению источника тока. и полупроводниковый термистор. Что произойдет с силой тока в цепи, напряжением на выходе источника тока при подключении последовательно с этой лампой второй такой же лампы? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) Увеличение 2) уменьшение 3) неизменность

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры могут повторяться.

Ответ:

| Сила тока | Напряжение |
|-----------|------------|
| | |

3. Монохроматический свет с длиной волны λ падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. Как изменяется энергия фотона $E_{\text{ф}}$ падающего излучения и работа выхода электронов $A_{\text{вых}}$ с поверхности металла, если уменьшить длину волны падающего света? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры могут повторяться.

Ответ:

| Энергия фотона $E_{\text{ф}}$ | Работа выхода $A_{\text{вых}}$ |
|-------------------------------|--------------------------------|
| | |

4. Для некоторых атомов характерной особенностью является возможность захвата атомным ядром одного из ближайших к нему электронов. Как изменится при этом массовое число и заряд ядра? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры могут повторяться.

Ответ:

| Массовое число ядра | Заряд ядра |
|---------------------|------------|
| | |

5. Для некоторых атомов характерной особенностью является возможность испускания атомным ядром электронов. Как изменится при этом массовое число и заряд ядра? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры могут повторяться.

Ответ:

| Массовое число ядра | Заряд ядра |
|---------------------|------------|
| | |

6. В опытах по фотоэффекту взяли пластину из металла с работой выхода $3,4 \cdot 10^{-19}$ Дж и стали освещать ее светом с частотой $6 \cdot 10^{14}$ Гц. Как изменится работа выхода фотоэлектронов из металла и максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов E_{max} , вылетающих с поверхности металла, если увеличить интенсивность падающего света? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры могут повторяться.

Ответ:

| Работа выхода фотоэлектронов из металла $A_{\text{вых}}$ | максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов E_{max} |
|--|---|
| | |

7. В опытах по фотоэффекту взяли пластину из металла с работой выхода $3,4 \cdot 10^{-19}$ Дж и стали освещать ее светом с частотой $6 \cdot 10^{14}$ Гц. Как изменится количество фотонов N_{ϕ} падающего излучения и максимальная кинетическая энергия электронов E_{\max} , вылетающих с поверхности металла, если увеличить частоту падающего света? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры могут повторяться.

Ответ:

| | |
|-------------------------------|---|
| Количество фотонов N_{ϕ} | Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов E_{\max} |
| | |

8. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать (λ -длина волны фотона, h -постоянная Планка, c -скорость света в вакууме). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ФОРМУЛЫ |
|--|--|
| А) импульс фотона Б) энергия фотона | 1) $hc\lambda$ 2) $\frac{h}{c\lambda}$ 3) $\frac{hc}{\lambda}$ 4) $\frac{h}{\lambda}$ |

Ответ:

| | |
|---|---|
| А | Б |
| | |

9. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать (ν -частота фотона, h -постоянная Планка, c -скорость света в вакууме). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ФОРМУЛЫ |
|--|---|
| А) импульс фотона Б) длина волны фотона | 1) $\frac{h\nu}{c}$ 2) $\frac{hc}{\nu}$ 3) $\frac{hc}{E}$ 4) $\frac{h}{\nu}$ |

Ответ:

| | |
|---|---|
| А | Б |
| | |

10. В ядерном реакторе цепочка ядерных реакций начинается с захвата ядром быстрого нейтрона. Как изменятся при захвате нейтрона следующие характеристики ядра: массовое число ядра и заряд ядра? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

| | |
|---------------------|------------|
| Массовое число ядра | Заряд ядра |
| | |

11. Катод облучают светом и наблюдают внешний фотоэффект. А и Б представляют собой физические величины, характеризующие свойства материала катода и фотоэлектроны. Установите соответствие между величинами и графиками, которые отражают зависимости этих величин от энергии светового кванта.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

| Величины | Графики |
|---|---------|
| 1) работа выхода 2) кинетическая энергия фотоэлектрона | |

Ответ:

| А | Б |
|---|---|
| | |

12. Что представляет собой следующие виды излучения?

| Вид излучения | Природа излучения |
|----------------------------------|---|
| А) β-излучение Б) γ-излучение | 1) поток электронов 2) электромагнитные волны 3) ядра атома гелия |

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

Ответ:

| А | Б |
|---|---|
| | |

13. В опыте по наблюдению фотоэффекта увеличивают интенсивность света, облучающего катод. Как при этом изменяются энергия фотонов и сила фототока насыщения? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

| Энергия фотонов | Сила фототока насыщения |
|-----------------|-------------------------|
| | |

14. При постановке опытов по фотоэффекту на пластине из цинка меняют зелёный светофильтр на синий. Как изменятся при этом красная граница фотоэффекта и ток насыщения? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры могут повторяться.

Ответ:

| Красная граница фотоэффекта | Ток насыщения |
|-----------------------------|---------------|
| | |

15. Установите соответствие между физическими величинами, описывающими свойства фотона, и формулами для их расчёта.

| Физические величины | Формулы |
|--|--|
| А) энергия фотона Б) импульс фотона | 1) $E=hc$ 2) $E=h\lambda$ 3) $E=h/\lambda$ 4) $p= h\lambda$ 5) $p=h/\lambda$ |

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б |
|---|---|
| | |

16. Как меняются, при переходе электрона в атоме водорода с возбуждённого уровня в основное состояние с ростом номера возбужденной орбиты, энергия испускаемого фотона и его длина волны? Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

| Энергия испускаемого фотона | Длина волна фотона |
|-----------------------------|--------------------|
| | |

17. Постоянная Планка h , частота ν , длина волны λ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ФОРМУЛЫ |
|--------------------------------------|--|
| А) масса фотона Б) энергия фотона | 1) $h\nu$ 2) $\frac{h\nu}{c^2}$ 3) $\frac{h\nu}{c}$ 4) $h\lambda$ |

Ответ:

| А | Б |
|---|---|
| | |

18. Уединённый металлический шар освещается светом, вызывающим фотоэффект. Как с течением времени изменяются энергия вылетающих электронов и их импульс?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

| Энергия электронов | Импульс электронов |
|--------------------|--------------------|
| | |

19. Установите соответствие между видом излучения и его природой. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ВИД ИЗЛУЧЕНИЯ | ПРИРОДА ИЗЛУЧЕНИЯ |
|---|---|
| А) альфа-излучение Б) бета-излучение | 1) поток электронов 2) электромагнитные волны 3) ядро атома гелия 4) ядро атома водорода |

Ответ:

| А | Б |
|---|---|
| | |

20. Радиоактивное ядро претерпело ряд β - распадов. Как при этом изменились число протонов в ядре и заряд ядра? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

| Число протонов в ядре | Заряд ядра |
|-----------------------|------------|
| | |

21. Установите соответствие между физической величиной и её единицей измерения. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА | ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ |
|--|--|
| А) энергия, выделяемая в ядерной реакции Б) зарядовое число | 1) безразмерная 2) Кл 3) дптр 4) Дж 5) кВт·ч |

Ответ:

| А | Б |
|---|---|
| | |

22. К источнику с ЭДС подключено внешнее сопротивление R_1 , которое затем меняют на R_2 . В обоих случаях полезная мощность одинакова и равна P_0 , а отношение напряжений на зажимах источника для этих подключений $\frac{U_1}{U_2} > 1$. Как менялись внешнее сопротивление и ток короткого замыкания (сопротивление источника $r = \frac{R_1}{2}$) при указанном переключении? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

| Внешнее сопротивление | Ток короткого замыкания |
|-----------------------|-------------------------|
| | |

23. В планетарной модели атома Бора-Резерфорда электроны движутся вокруг ядра только по разрешённым орбитам. Как изменяются при переходе электрона на более высокую орбиту орбитальная скорость электрона и его полная энергия? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

| Орбитальная скорость | Полная энергия |
|----------------------|----------------|
| | |

24. Как меняются при переходе электрона в атоме водорода с возбуждённого уровня в основное состояние с ростом номера возбужденной орбиты энергия испускаемого фотона и его длина волны? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

| Энергия испускаемого фотона | Длина волны фотона |
|-----------------------------|--------------------|
| | |

25. Свет падает на границу раздела из среды с большим показателем преломления в среду с меньшим показателем преломления. Если угол падения увеличивается, то что произойдёт при этом с углом преломления и углом между преломленным и отраженным лучами? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

| Угол преломления | Угол между преломлённым и отражённым лучами |
|------------------|---|
| | |

26. Монохроматический свет с длиной волны λ падает на металлическую пластинку и вызывает фотоэффект. Длину волны уменьшают. Что произойдет с фототоком насыщения, работой выхода, если интенсивность света, падающего на металл, не изменится? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

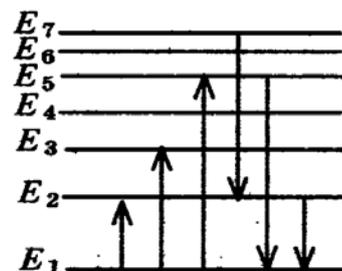
- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

| Фототок насыщения | Работа выхода |
|-------------------|---------------|
| | |

27. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Установите соответствие между отмеченными стрелками переходами между энергетическими уровнями и происходящими при этом процессами. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

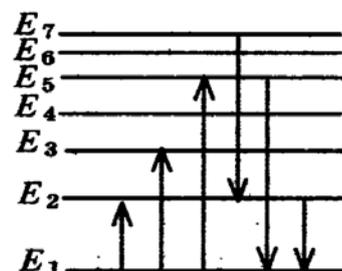


| ПРОЦЕССЫ | ПЕРЕХОДЫ |
|---|----------------------------|
| А) поглощение фотона максимальной частоты | 1) с уровня 1 на уровень 5 |
| Б) излучение фотона минимальной частоты | 2) с уровня 1 на уровень 2 |
| | 3) с уровня 5 на уровень 1 |
| | 4) с уровня 2 на уровень 1 |

Ответ:

| А | Б |
|---|---|
| | |

28. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Установите соответствие между отмеченными стрелками переходами между энергетическими уровнями и происходящими при этом процессами. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



| ПРОЦЕССЫ | ПЕРЕХОДЫ |
|---|----------------------------|
| А) поглощение фотона с максимальным импульсом | 1) с уровня 1 на уровень 5 |
| Б) излучение фотона с максимальной длиной волны - | 2) с уровня 1 на уровень 3 |
| | 3) с уровня 7 на уровень 2 |
| | 4) с уровня 2 на уровень 1 |

Ответ:

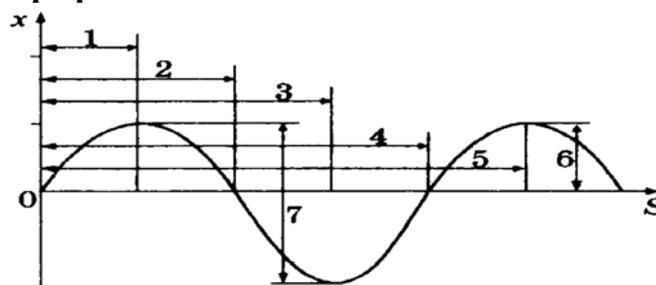
| А | Б |
|---|---|
| | |

29. График на рисунке представляет зависимость координаты x точек среды, в которой распространяется волна, от расстояния s до источника колебаний. Какими стрелками на графике правильно отмечены амплитуда колебаний (А) и длина волны (Б)?

Физические величины

- А) амплитуда колебаний
Б) длина волны

График

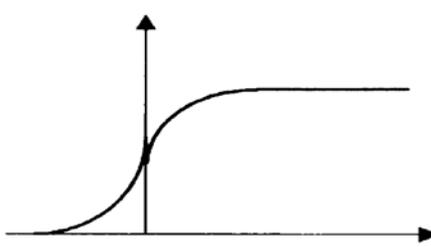
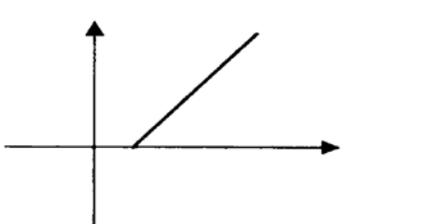


Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б |
|---|---|
| | |

30. При изучении фотоэффекта были получены некоторые зависимости. Установите соответствие между графиками А и Б и видами зависимостей.

| Графики | Виды зависимостей |
|---|--|
| <p>ГРАФИКИ</p> <p>А)</p>  <p>Б)</p>  | <p>1) Зависимость тока насыщения от интенсивности света</p> <p>2) Зависимость кинетической энергии электронов от частоты света</p> <p>3) Зависимость фототока от напряжения</p> <p>4) Зависимость тока насыщения от частоты тока</p> |

Ответ:

| | |
|---|---|
| А | Б |
| | |

23. Механика - квантовая физика (методы научного познания)

1. Перед учеником поставлена задача экспериментально определить, как электроёмкость воздушного конденсатора зависит от площади его пластин (см. рис.). Какую пару конденсаторов нужно взять для проведения опытов?

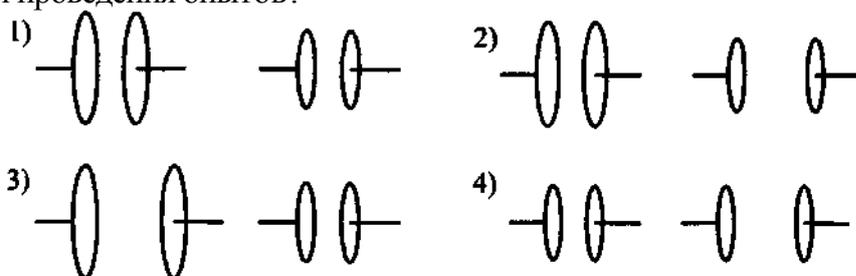


Рис. 8.

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

Ответ: _____

2. Для определения массы зёрнышка пшеницы можно использовать простой метод: измерить массу 50 зёрен с помощью достаточно точных весов с погрешностью измерения 5 мг. Определите массу одного зёрнышка, если общая масса зерен оказалась равна 2 г.

1) $(40 \pm 0,1)$ мг

2) $(40 \pm 0,5)$ мг

3) $(10 \pm 0,1)$ мг

4) $(10 \pm 0,5)$ мг

3 Школьник измеряет с помощью линейки длину карандаша и получает три значения: 175 мм, 176 мм, 175,5 мм. Какова случайная абсолютная погрешность измерения?

1) 0 мм

2) 0,3 мм

3) 0,5 мм

4) 1 мм

4. Погрешность измерения массы пачки бумаги, в которой содержится 500 листов формата А4, составляет 1 г. Какова абсолютная погрешность массы одного листа?

- 1) 0 2) 2 мг 3) 5 мг 4) 1 г

5. Школьник измерял массу и объёмы тел, сделанных из одного металла (см. таблицу). Из какого металла сделаны тела?

| | | | |
|--------------------|-----|------|------|
| V, см ³ | 2,5 | 9,3 | 11,9 |
| m, г | 6,7 | 25,1 | 31 |

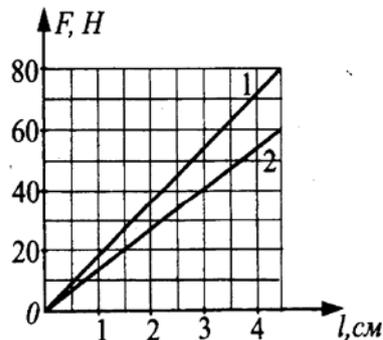
- 1) алюминий 2) сталь 3) медь 4) олово

6. Имеется 5 математических маятников, параметры которых приведены в таблице. Какие из них нужно выбрать, чтобы изучить зависимость периода колебаний математического маятника от его длины?

| Маятник | Материал шарика | Длина нити, см |
|---------|-----------------|----------------|
| №1 | Свинец | 50 |
| №2 | Свинец | 55 |
| №3 | Свинец | 60 |
| №4 | Латунь | 65 |
| №5 | Сталь | 70 |

- 1) 1-5 2) только 3-5 3) только 5 4) только 1-3

7. На рисунке представлена экспериментальная зависимость между удлинением пружины и растягивающей силой для двух пружин. Какие (-ое) из утверждений соответствуют (-ет) результатам опыта?



- А. Жесткость второй пружины меньше, чем первой.
 Б. Максимальная потенциальная энергия первой пружины равна 160 мДж.
 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

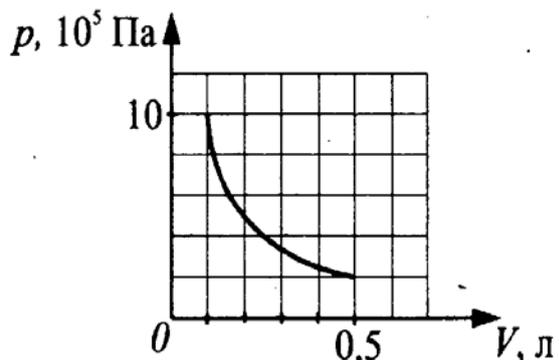
8. Чему равен модуль скорости тела, брошенного под углом к горизонту, если при изменении угла, который скорость составляет с горизонтом, проекция скорости на горизонтальную ось меняется так, как показано в таблице?

| | | | |
|------------------|-----|-----|-----|
| α° | 30 | 45 | 60 |
| V, м/с | 4,3 | 3,5 | 2,5 |

- 1) 5 м/с 2) 4,3 м/с 3) 3,5 м/с 4) 2,5 м/с

9. На рисунке приведен график зависимости давления 0,1 моля газа от его объёма. Определите температуру газа.

- 1) 1,2 К 2) 12 К
 3) 120 К 4) 1200 К



10. Сила сопротивления движению тела зависит от скорости тела. Результаты установления взаимосвязи между скоростью и силой сопротивления приведены в таблице. Какая из зависимостей правильно описывает приведённые результаты?

| | | | | | | | |
|--------|---|---|---|---|----|----|----|
| V, м/с | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| F, Н | 0 | 1 | 4 | 9 | 16 | 25 | 36 |

- 1) $F \sim V$ 2) $F \sim V^{2\tau}$ 3) $F \sim V^3$ 4) $F \sim \sqrt{V}$

11. Сила взаимодействия двух точечных зарядов q_1 и q_2 , находящихся на расстоянии друг от друга, равна F . Какую константу можно определить по этим данным?

- 1) гравитационную постоянную 2) электрическую постоянную
3) магнитную постоянную 4) газовую постоянную

12. Толщина пачки из 200 листов бумаги равно $4 \pm 0,02$ см. Найдите по этим данным толщину одного листа бумаги.

- 1) $2 \pm 0,01$ мм 2) $0,2 \pm 0,001$ мм
3) $0,2 \pm 0,01$ мм 4) $0,02 \pm 0,001$ мм

13. Толщина пачки из 500 листов бумаги равно 100 ± 2 мм. Найдите по этим данным толщину одного листа бумаги.

- 1) $0,2 \pm 0,004$ мм 2) $0,2 \pm 0,04$ мм
3) $0,2 \pm 2$ мм 4) $0,02 \pm 0,004$ мм

14. Чтобы определить массу монеты, на рычажных весах 10 раз взвешивают по 20 таких монет. Взвешивание показало, что общая масса этих монет (100 ± 2) г. Чему равна масса одной монеты?

- 1) $(5 \pm 0,1)$ г 2) $(0,5 \pm 0,01)$ г
3) $(10 \pm 0,2)$ г 4) (5 ± 1) г

15. В таблице приведена взаимосвязь расстояний от линзы до предмета (d) и от линзы до изображения этого предмета (f). Определите оптическую силу линзы.

| | | | | |
|-------|----|----|----|----|
| D, см | 2 | 5 | 10 | 20 |
| f, см | -5 | 10 | 5 | 4 |

- 1) 3 дптр 2) 30 дптр 3) 0,3 дптр 4) 1,5 дптр

16. Для измерения скорости на отрезке длиной 5 см использовали хронометр, точность которого 0,01 с. Какой результат измерения скорости записан верно?

- 1) $(5,0 \pm 0,2)$ см/с 2) $(5,00 \pm 0,20)$ см/с
3) $(5 \pm 0,01)$ см/с 4) $(5,0 \pm 0,002)$ см/с

17. Кусок льда плавает в воде, на поверхность которой наливают слой керосин. После таяния льда с точностью до 0,01 см измеряют изменение нижнего уровня керосина. Какая запись результата измерения правильная?

- 1) $(25,0 \pm 0,02)$ см 2) $(25,00 \pm 0,2)$ см
3) $(25,0 \pm 0,001)$ см 4) $(25,02 \pm 0,1)$ см

18. Ученик изучает падение тела, брошенного горизонтально с балкона. Измерение каких величин необходимо для того, чтобы вычислить ускорение свободного падения?

- 1) дальность и время полёта
2) дальность полёта и высота балкона
3) начальная скорость и высота балкона
4) время полёта и высота балкона

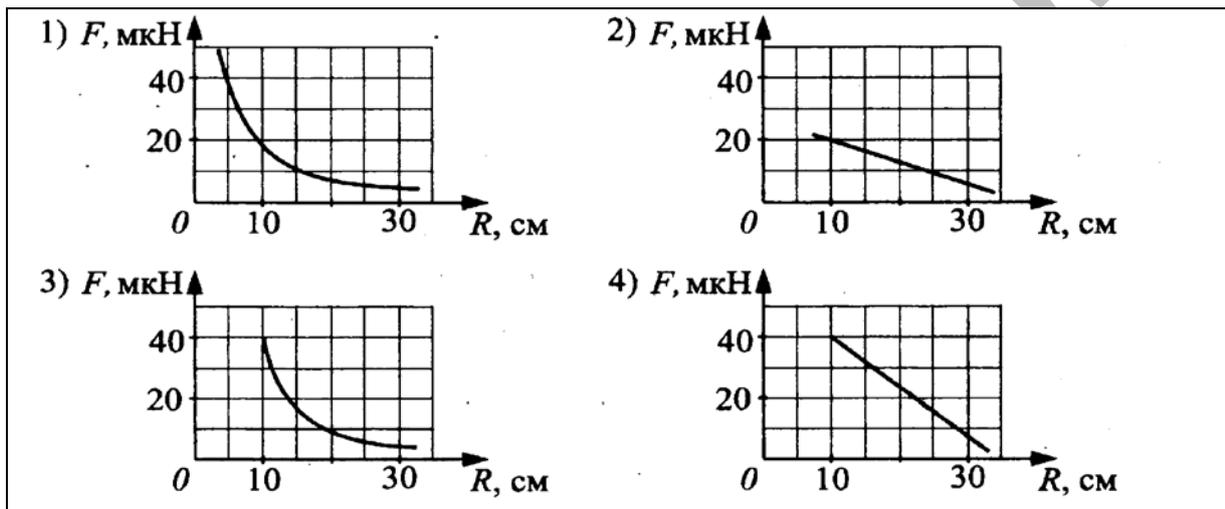
19. При неизменной массе и составе газа для определения температуры достаточно...

- 1) измерить его давление
- 2) измерить его объем
- 3) определить температуру
- 4) измерить его давление и объем без термометра невозможно

20. Исследовались известная зависимость модуля силы взаимодействия F двух небольших электрически заряженных тел от расстояния между ними. Погрешности измерения величин F и R равны соответственно 5 мкН и 0,5 см. Результаты измерений представлены в таблице.

| | | | | | |
|-----------|----|----|----|----|----|
| R , см | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| F , мкН | 40 | 18 | 10 | 7 | 5 |

Какой из графиков (см. рис.) построен правильно с учётом всех результатов измерений и их погрешностей?

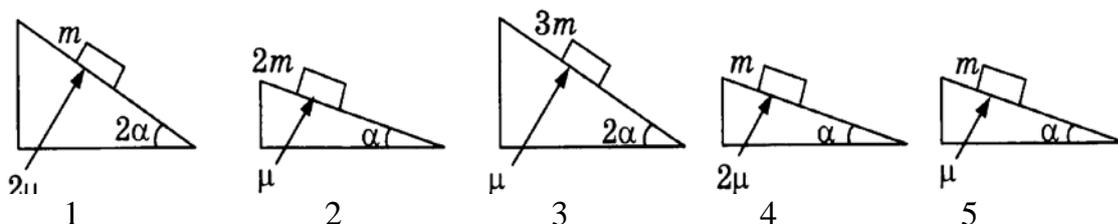


- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

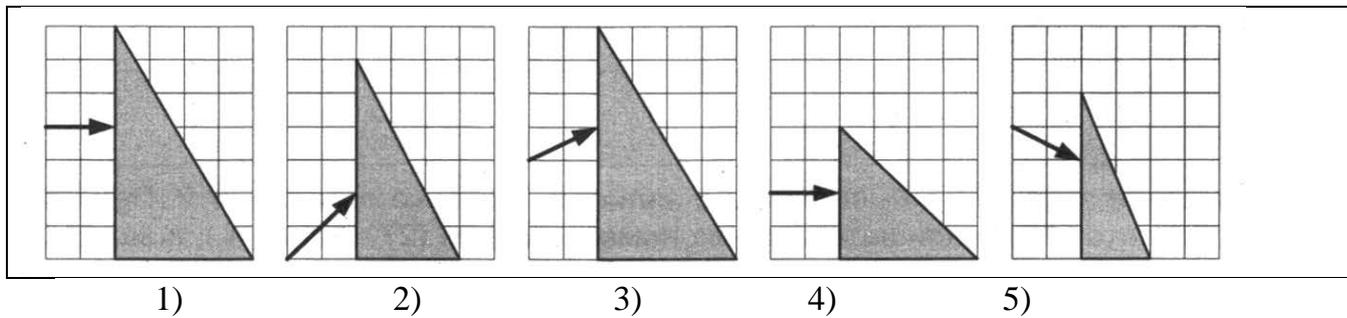
21. Ученик изучал в школьной лаборатории колебания математического маятника. Результаты измерений каких величин дадут ему возможность определить ускорение свободного падения?

- 1) период колебаний маятника T и длина нити l
- 2) период колебаний маятника T и амплитуды его колебаний A
- 3) массы маятника m и амплитуды его колебаний A
- 4) массы маятника m и период его колебаний T

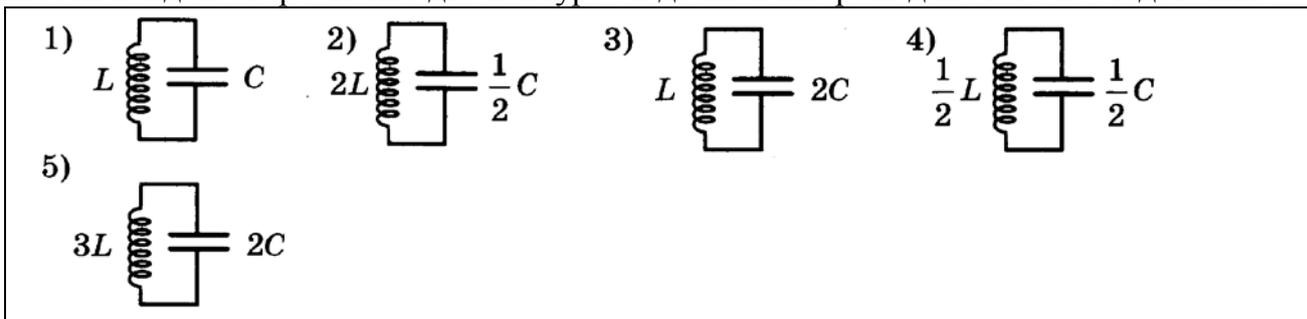
22. Необходимо экспериментально изучить зависимость ускорения тела, скользящего по шероховатой наклонной плоскости, от массы груза. Какие две установки из изображенных ниже следует выбрать, чтобы провести такое исследование?



23. Пучек белого света, пройдя через призму, разлагается в спектр. Была выдвинута гипотеза, что ширина спектра, получаемого на стоящем за призмой экране, зависит от угла падения пучка на грань призмы. Необходимо экспериментально проверить эту гипотезу. Какие два опыта нужно провести для такого исследования?



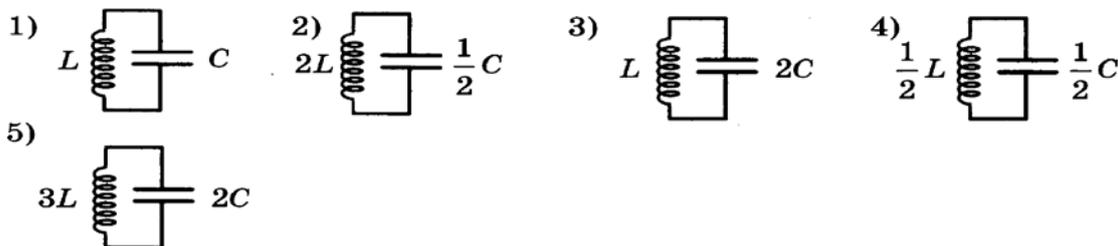
24. Ученик изучает зависимость периода электромагнитных колебаний в контуре от емкости конденсатора. Какие два контура он должен выбрать для этого исследования?



В ответе запишите номера выбранных контуров.

Ответ:

25. Ученик изучает зависимость периода электромагнитных колебаний в контуре от индуктивности катушки. Какие два контура он должен выбрать для этого исследования?



В ответе запишите номера выбранных контуров.

Ответ:

26. Нужно провести лабораторную работу по обнаружению зависимости сопротивления проводника от его диаметра. Какие два проводника из перечисленных в таблице необходимо выбрать, чтобы провести такие исследования?

| № проводника | Длина проводника | Диаметр проводника | Материал |
|--------------|------------------|--------------------|----------|
| 1 | 5 м | 1,0 мм | медь |
| 2 | 10 м | 0,5 мм | медь |
| 3 | 20 м | 1,0 мм | медь |
| 4 | 10 м | 0,5 мм | алюминий |
| 5 | 10 м | 1,0 мм | медь |

В ответе запишите номера выбранных проводников.

Ответ:

27. Нужно провести лабораторную работу по обнаружению зависимости сопротивления проводника от его длины. Какие два проводника из перечисленных в таблице, необходимо выбрать, чтобы провести такие исследования?

| № проводника | Длина проводника | Диаметр проводника | Материал |
|--------------|------------------|--------------------|----------|
| 1 | 5 м | 1,0 мм | медь |
| 2 | 10 м | 0,5 мм | медь |
| 3 | 20 м | 1,0 мм | медь |
| 4 | 10 м | 0,5 мм | алюминий |
| 5 | 10 м | 1,0 мм | медь |

В ответе запишите номера выбранных проводников.

Ответ:

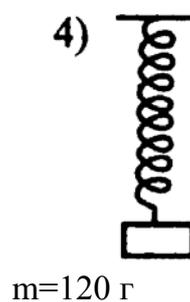
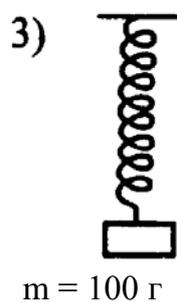
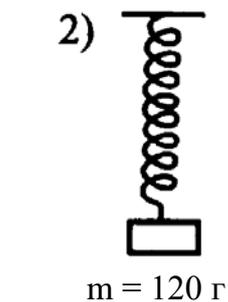
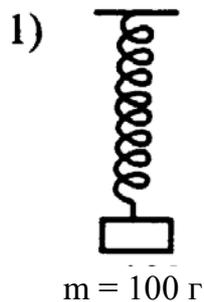
| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

28. Ученик изучает падение тела, брошенного горизонтально с балкона. Измерение каких величин необходимо для того, чтобы вычислить ускорение свободного падения?

- 1) дальность и время полёта
- 2) дальность полёта и высота балкона
- 3) начальная скорость и высота балкона
- 4) время полёта и высота балкона

Ответ: _____

29. Период колебаний груза на пружине зависит от массы груза. Какие два опыта из тех схемы которых представлены на рисунке, можно провести для такого исследования?



1) 1 и 2

2) 1 и 3

3) 1 и 4

4) 3 и 4

Ответ: _____

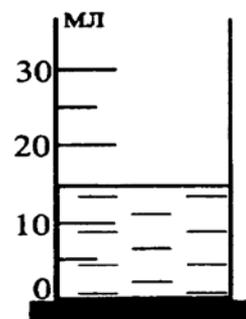
30. Определите объем жидкости, налитой в мензурку (см. рис.)

1) $(15 \pm 0,5) \text{ мл}$

2) $(15 \pm 1) \text{ мл}$

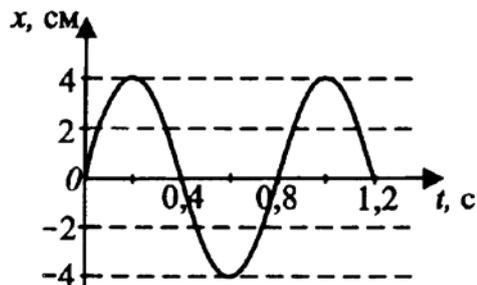
3) $(15 \pm 2,5) \text{ мл}$

4) $15 \pm 5 \text{ мл}$



24. Механика - квантовая физика (методы научного познания)

1. Координата колеблющегося тела меняется так, как показано на графике (см. рис.). С помощью графика выберите два верных утверждения.

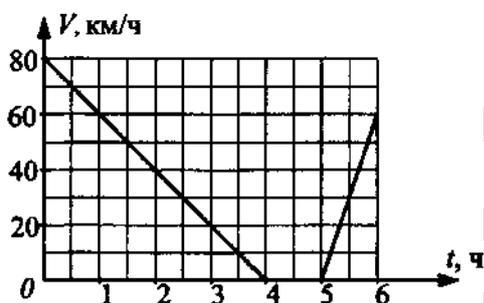


- 1) период колебаний тела равен 1 с
- 2) амплитуда колебаний равна 8 см
- 3) Частота колебаний равна 1,25 Гц
- 4) Амплитуда колебаний равна 4 см
- 5) период колебаний тела равен 0,4 с

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

2. Скорость движущегося тела меняется так, как показано на графике рисунке. С помощью графика выберите два верных утверждения.



- 1). В течение первых двух часов тело двигалось равномерно.
- 2). В течение первых двух часов тело прошло путь 160 км.
- 3). Модуль ускорения тела с 5-го по 6-й час меньше, чем за первые 3 часа
- 4). Ускорение тела с 4-го по 5-й час равно 0.
- 5). В течение первых двух часов тело прошло путь 120 км.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

3. В таблице приведены результаты опытов по изучению движения безначальной скорости металлического шарика по гладкой наклонной плоскости.

| Время движения | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,8 |
|------------------------|-----|------|-----|-----|
| Перемещение шарика, 5, | 40 | 62,5 | 90 | 160 |

С помощью таблицы результатов измерений выберите два верных утверждения.

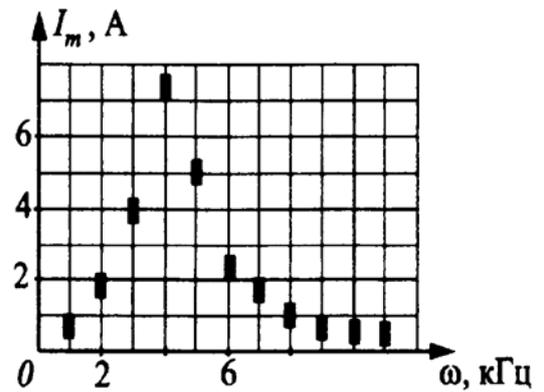
- 1). Ускорение шарика равно 2 м/с^2 .
- 2). Ускорение шарика равно 5 м/с^2 .
- 3). Шарик движется равномерно.
- 4). Угол наклона плоскости равен 30° .
- 5). Угол наклона плоскости равен 60° .

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

4. При исследовании зависимости амплитуды колебания тока в колебательном контуре от частоты внешнего переменного напряжения были получены следующие экспериментальные точки (см. рис.) Выберите два утверждения, соответствующих результатам этого опыта, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Индуктивность катушки равна $L=25 \text{ мГн}$.

- 1) в опыте происходила диссипация механической энергии.
- 2) собственная частота колебаний контура примерно равна $\omega_0 = 4$ кГц
- 3) ёмкость конденсатора примерно равна 2,5 мкФ
- 4) активное сопротивление контура примерно равно 2,5 Ом.
- 5) в контуре при частоте внешнего напряжения $\nu = 4 \cdot 10^3$ с⁻¹ происходит резонанс.

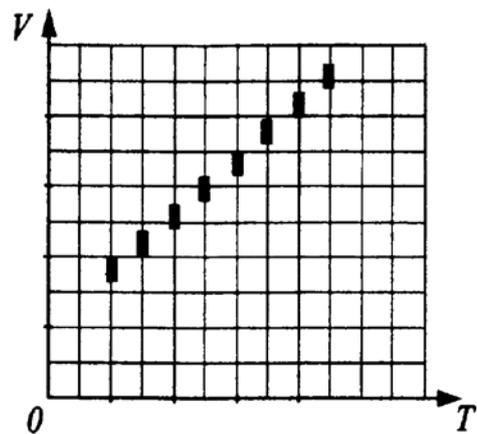


Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

5. Для проведения эксперимента (см. рис.) по изобарному нагреванию разряженного газа была получена следующая зависимость объёма газа V от его температуры T . Выберите два утверждения, соответствующих результатам этого эксперимента, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) данные прекрасно укладываются на прямую, следовательно, эксперимент подтверждает справедливость уравнения Менделеева-Клапейрона.
- 2) уравнение Менделеева-Клапейрона для этого газа неприменимо.
- 3) при проведении эксперимента масса газа уменьшилась.
- 4) при проведении эксперимента масса газа увеличилась.
- 4) Газ совершил положительную работу.



Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

6. Ученик, изучая преломление света, пускает лазерный луч на границы раздела «воздух-алмаз», «воздух-стекло», «воздух-глицерин» (см. рис.). ($\text{Sin } 28^\circ = 0,47$; $\text{Sin } 22^\circ = 0,37$; $\text{Sin } 17^\circ = 0,29$).



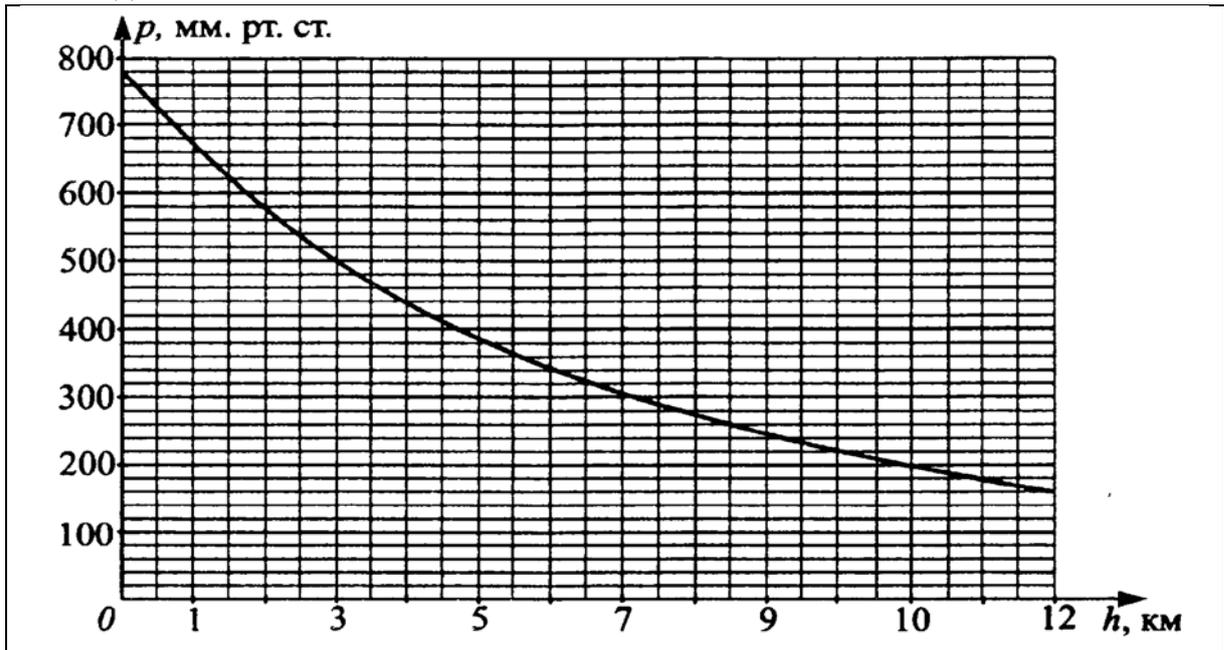
Выберите из предложенного перечня два утверждения, соответствующих результатам опыта, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) Угол преломления не зависит от свойств преломляющей среды.
- 2) Показатель преломления алмаза наибольший.
- 3) Показатель преломления алмаза наименьший.
- 4) Показатель преломления глицерина равен 1,5
- 5) Угол преломления не зависит от угла падения.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

7. На рисунке приведен экспериментальный график зависимости атмосферного давления воздуха от высоты. Выберите два верных утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.

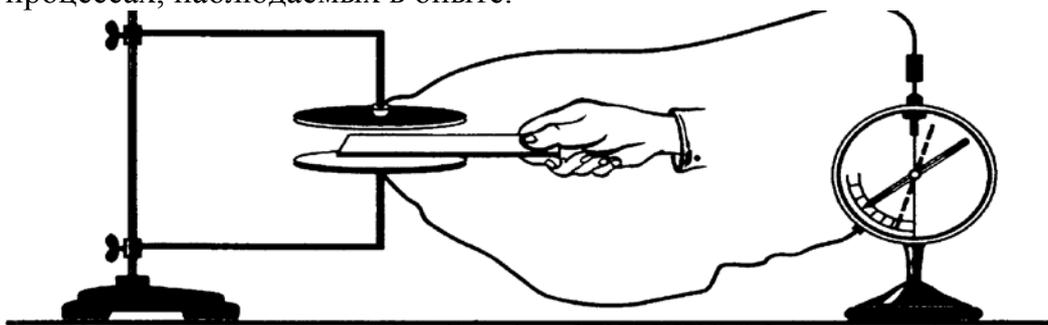


- 1) С ростом высоты атмосферное давление возрастает.
- 2) Давление на высоте 5 км вдвое меньше, чем на поверхности Земли.
- 3) Давление на поверхности Земли составляет 780 мм.рт.ст.
- 4) На высоте 9,5 км давление приблизительно равно 300 мм.рт.ст.
- 5) С ростом температуры воздуха давление растёт.

Ответ:

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

8. Учитель демонстрирует опыт (см. рис.), в ходе которого зазор между обкладками конденсатора помещается стеклянная пластинка. Выберите два верных утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.



- 1) Ёмкость конденсатора уменьшается
- 2) Напряжение на конденсаторе уменьшается
- 3) Стеклянная пластинка поляризуется в электрическом поле.
- 4) Поле внутри стеклянной пластинки не проникает.
- 5) Напряжённость поля между обкладками возрастает.
- 6) Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

9. Чтобы проверить одновременность падения тел разной массы с одинаковой высоты под действием только силы тяжести, необходимо... Выберите два верных утверждений и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) бросить тела разной массы с одной и той же высоты в воздухе
- 2) бросить тела разной массы с одной и той же высоты в воде
- 3) бросить тела разной массы с одной и той же высоты в вакууме
- 4) познакомиться с результатами опыта Галилея
- 5) провести эксперименты по падению разных тел в вакууме

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

10. При исследовании зависимости периода колебаний груза, подвешенного на пружине, от его массы были получены следующие результаты:

| | | | | |
|------------------------|-----|-----|-----|------|
| Масса груза, m, г | 100 | 400 | 900 | 1600 |
| Период колебаний, T, с | 1 | 2 | 3 | 4 |

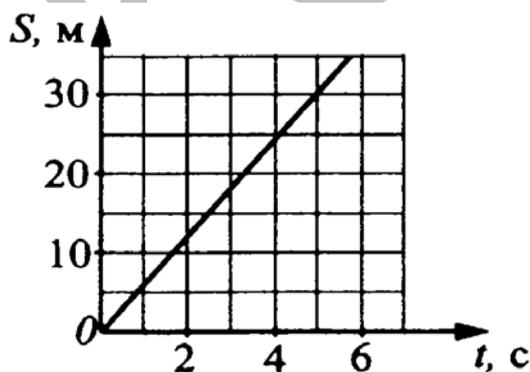
Какие выводы можно сделать по результатам опыта? Период колебаний прямо пропорционален массе груза

- 1) период колебаний обратно пропорционален массе груза
- 2) период колебаний обратно пропорционален квадрату массы груза
- 3) период колебаний обратно пропорционален квадратному корню из массы груза
- 4) период колебаний зависит от массы

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

11. При проведении эксперимента исследовалась зависимость пройденного телом пути от времени, представленная на рисунке. Выберите два утверждения, соответствующих результатам этого опыта, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.



- 1) скорость тела равна 6 м/с
- 2) движение тела равноускоренное
- 3) Ускорение тела равно 2 м/с²
- 4) Движение тела равномерное
- 5) Скорость тела равна 2 м/с

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

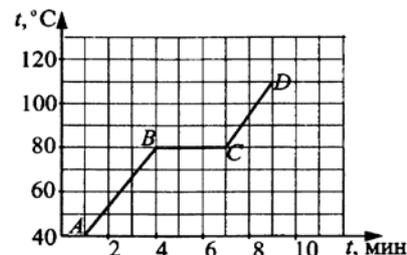
12. Имеются два легких диэлектрических шарика, подвешенных на нитях. При поднесении к ним по очереди положительно заряженного тела шарик Б притягивается к нему, а шарик А отталкивается. Выберите два верных утверждения.

- 1) шарик А заряжен положительно
- 2) шарик А заряжен отрицательно
- 3) шарик Б заряжен положительно
- 4) шарик Б заряжен отрицательно
- 5) шарик Б либо нейтрален, либо заряжен отрицательно

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

13. На рисунке приведен экспериментально полученный график зависимости температуры от времени при нагревании некоторого вещества. Первоначально вещество находилось в жидком состоянии.

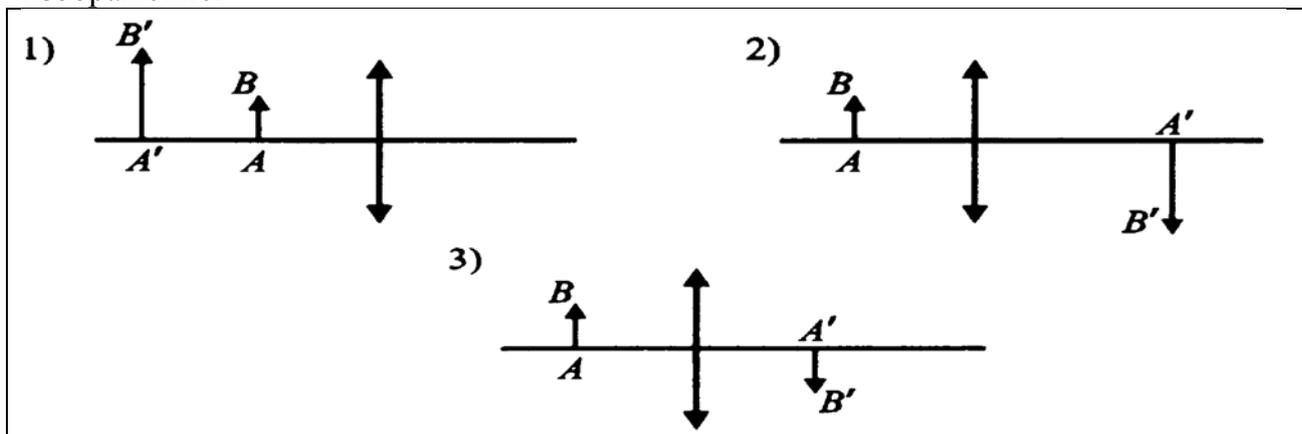


Выберите из предложенного перечня два утверждения, соответствующие результатам опыта, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) температура кипения равна 100°C
- 2) теплоёмкости в жидком и газообразном состоянии одинаковы
- 3) наибольшей внутренней энергией вещество обладает в точке D
- 4) наименьшей внутренней энергией вещество обладает в точке B
- 5) в точке D вещество находится в газообразном состоянии
- 6) Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

14. Ученик проводил опыты с собирающими линзами, изготовленными из одинакового сорта стекла. Условия проведения опытов показаны на рисунке. АВ-предмет, $A'B'$ -его изображение.



Выберите из предложенного перечня два утверждения, соответствующих результатам проведённых экспериментальных наблюдений, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

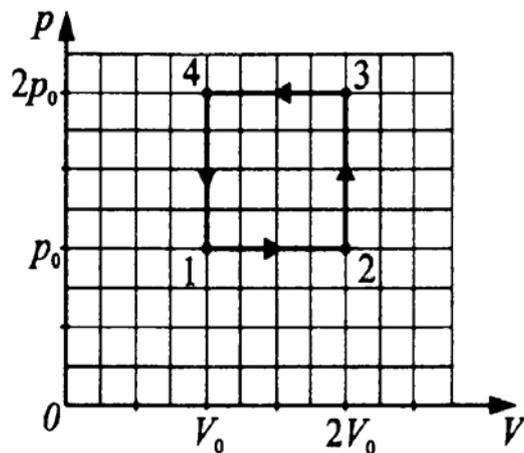
- 1) Наибольшее фокусное расстояние имеет линза 2.
- 2) Наименьшее фокусное расстояние имеет линза 3.
- 3) По отношению к линзе 3 предмет располагается в двойном фокусе.
- 4) Собирающие линзы дают только действительные изображения.
- 5) Собирающие линзы дают только увеличенные изображения.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

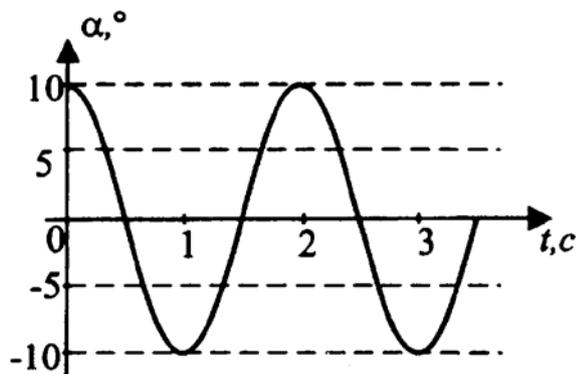
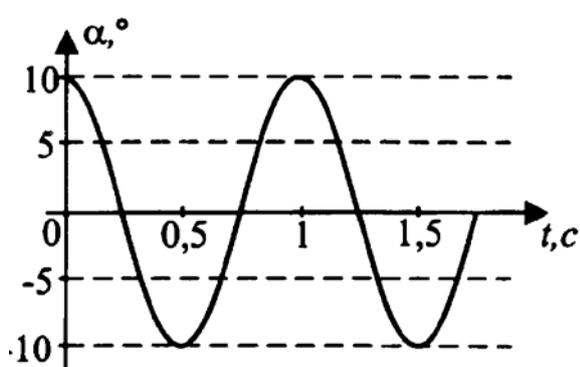
15. На pV -диаграмме показан процесс изменения состояния идеального одноатомного газа (см. рис.). Выберите два верных утверждения и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) Работа, совершенная газом за цикл A_{1234} , отрицательная.
- 2) Процесс на участке 2-3 изобарический.
- 3) На участке 1-4 газ совершил меньшую работу, чем на участке 2-3
- 4) Температура газа в точке T_3 в два раза больше температуры газа в точке T_1 .
- 5) В точках 2 и 4 температура газа одинакова.



Ответ:

16. Два математических маятника колеблются независимо друг от друга. На рисунке показано, как меняется угол отклонения каждого маятников от положения равновесия (α) с течением времени (t). Используя графические данные, выберите два верных утверждения и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.



- 1) Маятники имеют разные амплитуды и периоды колебаний.
- 2) Маятники имеют одинаковые амплитуды, но разные периоды колебаний.
- 3) Маятники имеют одинаковые частоты, но разные амплитуды колебаний.
- 4) За 10 с первый маятник совершит в два раза больше полных колебаний, чем второй.
- 5) Максимальная кинетическая энергия первого маятника больше, чем максимальная кинетическая энергия второго.

Ответ:

17. В таблице приведены результаты исследования зависимости пути, пройденного шариком от времени.

| Время, с | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------|---|----|----|----|----|----|
| Общий путь, см | 5 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |

Выберите два утверждения, соответствующих результатам этого опыта, и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) движение ускоренное
- 2) ускорение равно 5 см/с^2
- 3) движение равномерное
- 4) скорость равна 10 см/с
- 5) скорость равна 5 см/с

Ответ:

18. При проведении измерения силы гравитационного взаимодействия между двумя близко расположенными вагонами оказалось, что она меняется с изменением расстояния между вагонами не обратно пропорционально квадрату расстояния между ними. Выберите два утверждения, соответствующие результатам опыта, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) не выполняется закон всемирного тяготения
- 2) тела нельзя считать точечными
- 3) велика погрешность эксперимента
- 4) в некоторых экспериментах допущена ошибка
- 5) слишком мала масса вагонов

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

19. В таблице приведены результаты измерения силы сопротивления движению тела в жидкости в зависимости от скорости тела. Как зависит сила сопротивления от скорости?

| | | | | |
|------------------|-----|------|------|------|
| $V, \text{ м/с}$ | 3 | 5 | 7 | 10 |
| $F, \text{ Н}$ | 500 | 1300 | 2720 | 5550 |

Выберите два верных утверждения и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

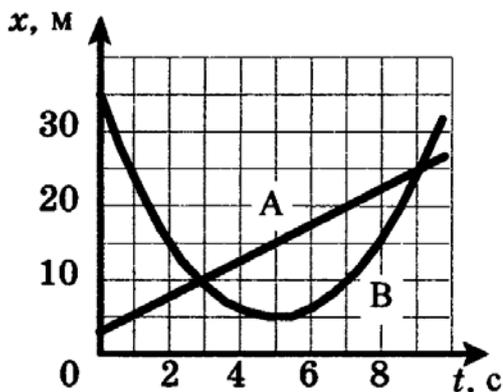
- 1) увеличивается пропорционально первой степени скорости
- 2) увеличивается пропорционально квадрату скорости
- 3) не зависит от скорости
- 4) с ростом скорости сила сопротивления увеличивается
- 5) с ростом скорости сила сопротивления уменьшается

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

20. На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел: А и В, движущихся по прямой, вдоль которой и направлена ось X. Выберите два верных утверждения о движении тел.

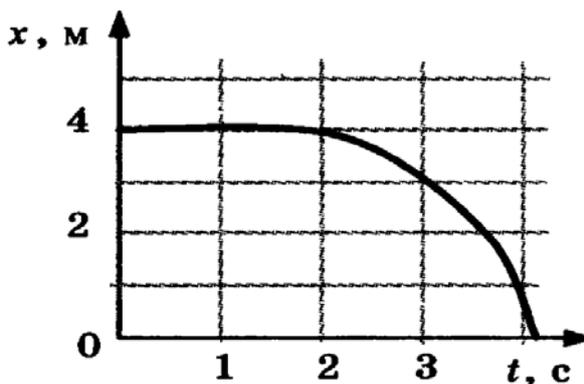
1. Временной интервал между встречами тел А и В составляет 4 с.
2. Тело А движется со скоростью 2,5 м/с.
3. Тело А движется равноускорено.
4. За первые 5 с тело В прошло 30 м.
5. Тело В движется равномерно.



Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

21. Шарик катится по прямому желобу. Изменение координаты шарика с течением времени в инерциальной системе отсчета показано на графике. На основании этого графика выберите две верных утверждения о движении шарика.



- 1). Первые 2 с шарик покоился, а затем двигался с возрастающей скоростью.
- 2). На шарик действовала все увеличивающаяся сила.
- 3). Первые 2 с скорость шарик не менялась. А затем ее модуль постепенно уменьшался.
- 4). Путь, пройденный шариком за первые 3 с, равен 1 м.
- 5). Скорость шарика постоянно уменьшалась.

Ответ:

22. В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. В таблице показано, как изменялся заряд одной из обкладок конденсатора в колебательном контуре с течением времени.

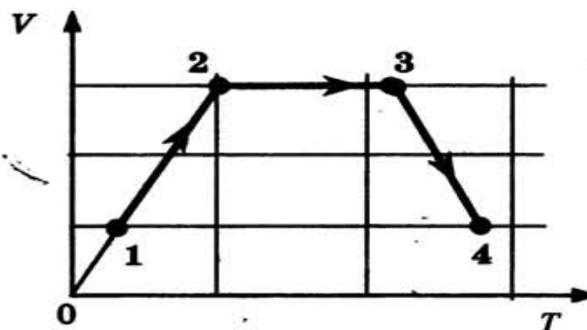
| | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---|------|---|-------|----|-------|---|------|---|------|
| $t, 10^{-6} \text{ с}$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| $q, 10^{-9} \text{ Кл}$ | 2 | 1,42 | 0 | -1,42 | -2 | -1,42 | 0 | 1,42 | 2 | 1,42 |

Выберите два верных утверждения о процессе, происходящем в контуре.

- 1) Период колебаний равен $8 \cdot 10^{-6} \text{ с}$
- 2) В момент $t=4 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ энергия конденсатора минимальна.
- 3) В момент $t=2 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ сила тока в контуре максимальна.
- 4) В момент $t=6 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ сила тока в контуре равна 0.
- 5) Частота колебаний равна 25 кГц.

Ответ:

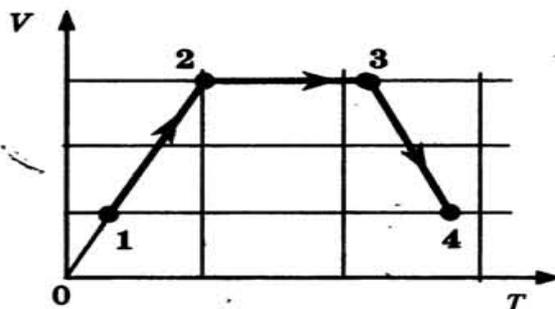
23. Газ в количестве 5 моль последовательно перешел из состояния 1 в состояния 2, а затем в состояния 3 и 4. Выберите два верных утверждения о процессах происходящих с газом



- 1) На участке 1-2 работа газа равна нулю.
- 2) На участке 2-3 работа газа равна нулю.
- 3) На участке 1-2 давление газа увеличивалась
- 4) Давление газа максимально в состоянии 3
- 5) Внутренняя энергия газа максимальна в состоянии 4.

Ответ:

24. Газ в количестве 3 моль последовательно перешел из состояния 1 в состояния 2, а затем в состояния 3 и 4. Выберите два верных утверждения о процессах, происходящих с газом

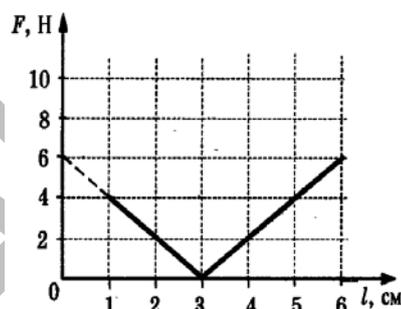


- 1) На участке 1-2 внутренняя энергия газа увеличивалась.
- 2) На участке 1-2 работа газа равна нулю.
- 3) На участке 2-3 давление газа не менялась.
- 4) Давление газа максимально в состоянии 4.
- 5) Внутренняя энергия газа максимальна в состоянии 3.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

25. При проведении эксперимента ученик исследовал зависимость модуля силы упругости пружины от длины пружины, которая выражается формулой $F(t) = k |l + l_0|$, где l_0 - длина пружины в недеформированном состоянии. График полученной зависимости приведен на рисунке.



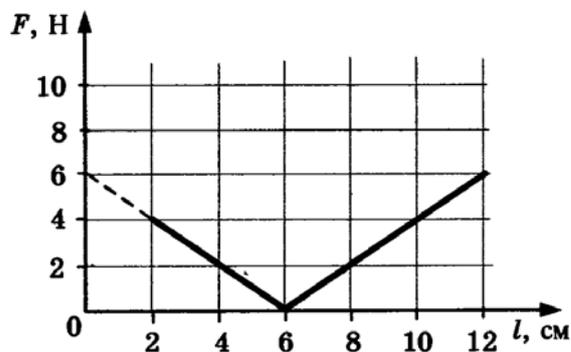
Выберите два утверждения, которые соответствуют результатам опыта

- 1) При действии силы 4 Н пружина сжимается или растягивается на 2 см.
- 2) При действии силы, равной 4 Н, пружина разрушается.
- 3) При растяжении пружина не подчиняется закону Гука.
- 4) Жесткость пружины равна 200 Н/м.
- 5) Длина пружины в недеформированном состоянии равна 6 см.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

26. При проведении эксперимента ученик исследовал зависимость модуля силы упругости пружины от длины пружины, которая выражается формулой $F(t) = k |l + l_0|$, где l_0 - длина пружины в недеформированном состоянии. График полученной зависимости приведен на рисунке.



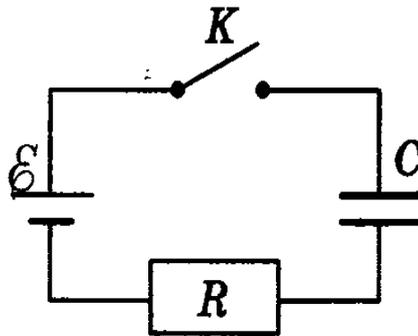
Выберите два утверждения, которые соответствуют результатам опыта

- 1) При действии силы равной 6 Н пружина разрушается.
- 2) Длина пружины в недеформированном состоянии равна 6 см.
- 3) При деформации, равной 2 см, в пружине возникает сила упругости 4 Н.
- 4) Жесткость пружины равна 100 Н/м.
- 5) В процессе опыта жесткость пружины сначала уменьшается, а затем увеличивается.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

27. Конденсатор подключен к источнику тока последовательно с резистором $R=20$ кОм (см. рис.). В момент времени $t = 0$ ключ замыкают. В этот момент конденсатор полностью разряжен. Результаты измерений силы тока в цепи, выполненных с точностью ± 1 мкА, представлены в таблице.



| | | | | | | | |
|-----------------|-----|-----|----|----|---|---|---|
| $t, \text{с}$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| $I, \text{мкА}$ | 300 | 110 | 40 | 15 | 5 | 2 | 1 |

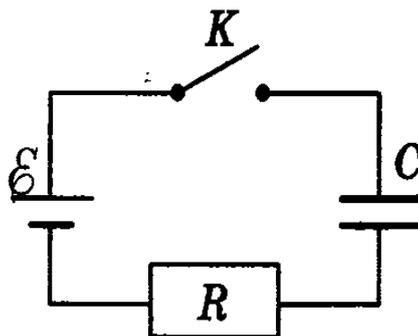
Внутренним сопротивлением источника и сопротивлением проводов пренебречь. Выберите два верных утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.

- 1) Ток через резистор в процессе наблюдения увеличивается.
- 2) Через 6 с после замыкания ключа конденсатор полностью зарядился.
- 3) ЭДС источника тока составляет 6 В.
- 4) В момент времени $t = 3$ с напряжение на резисторе равно 0,6 В.
- 5) В момент времени $t = 3$ с напряжение на конденсаторе равно 5,7 В.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

28. Конденсатор подключен к источнику тока последовательно с резистором $R=20$ кОм (см. рис.). В момент времени $t = 0$ ключ замыкают. В этот момент конденсатор полностью разряжен. Результаты измерений силы тока в цепи, выполненных с точностью ± 1 мкА, представлены в таблице.



| | | | | | | | |
|-----------------|-----|-----|----|----|---|---|---|
| $t, \text{с}$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| $I, \text{мкА}$ | 300 | 110 | 40 | 15 | 5 | 2 | 1 |

Внутренним сопротивлением источника и сопротивлением проводов пренебречь. Выберите два верных утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.

- 1) Ток через резистор в процессе наблюдения уменьшается.
- 2) Через 2 с после замыкания ключа конденсатор остается полностью разряженным.
- 3) ЭДС источника тока составляет 12 В.
- 4) В момент времени $t = 3$ с напряжение на резисторе равно 0,3 В.
- 5) В момент времени $t = 3$ с напряжение на конденсаторе равно 6 В.

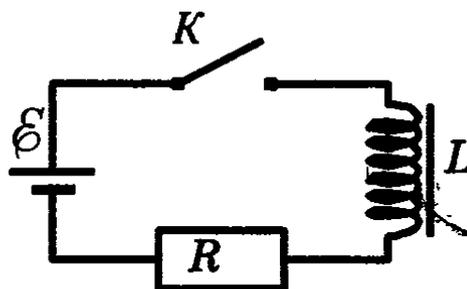
Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Выберите два верных утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.

29. Катушка индуктивности подключена к источнику тока с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением через резистор $R = 40 \text{ Ом}$ (см. рис.). В момент времени $t = 0$ ключ K замыкают. Значения силы тока в цепи, измеренные в последовательные моменты времени с точностью $\pm 0,01 \text{ А}$, представлены в таблице.

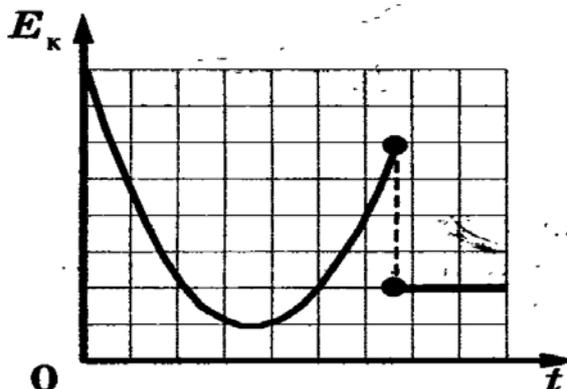


| | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---|------|-----|-------|-----|-------|-----|------|-----|--|
| $t, 10^{-6} \text{ с}$ | 0 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | |
| $q, 10^{-9} \text{ Кл}$ | 2 | 1,42 | 0 | -1,42 | -2 | -1,42 | 0 | 1,42 | 2 | |

- 1). Ток через резистор в процессе наблюдения не изменяется.
- 2). Через 5 с после замыкания ключа ток через катушку полностью прекратился.
- 3). ЭДС источника тока составляет 12 В.
- 4). В момент времени $t = 3,0 \text{ с}$ ЭДС самоиндукции катушки равна 0,29 В.
- 5). В момент времени $t = 1,0 \text{ с}$ напряжение на резисторе равно 7,6 В..

Ответ:

30. На рисунке представлен схематичный вид графика изменения кинетической энергии тела с течением времени. Выберите два верных утверждения, описывающих движение в соответствии с данным графиком.



- 1) В конце наблюдения кинетическая энергия тела отлична от нуля.
- 2) Кинетическая энергия тела в течении всего времени наблюдения уменьшается.
- 3) Тело брошено под углом к горизонту с поверхности земли и упало на балкон.
- 4) Тело брошено вертикально вверх с балкона и упало на землю.
- 5) Тело брошено под углом к горизонту с поверхности земли и упало в кузов проезжающего мимо грузовика.

Ответ: