

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)**

Институт цифрового биодизайна и искусственного интеллекта в медицине
Кафедра медицинской и биологической физики

**Методические материалы по дисциплине:
Физика**

основная профессиональная образовательная программа высшего образования –
программа бакалавриата

19.03.01 Биотехнология

І. ФИЗИКА

1.1. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

БЛОК 1.КИНЕМАТИКА.

А. Выбрать один правильный ответ

1. Тело брошено под углом к горизонту и движется под действием силы тяжести. В верхней точке траектории нормальное ускорение:

А) равно нулю

Б) равно ускорению свободного падения и направлено вертикально вниз

В) равно ускорению свободного падения и сонаправлено со скоростью тела

Г) равно ускорению свободного падения и противоположно скорости

2. Тело брошено горизонтально с некоторой высоты и движется под действием силы тяжести. В процессе падения горизонтальная составляющая скорости:

А) равна нулю

Б) сохраняется неизменной и равна начальной скорости

В) возрастает по мере приближения к земле

Г) убывает по мере приближения к земле по линейному закону

3. Тело вращается по окружности с линейно возрастающей по величине угловой скоростью. Его тангенциальное ускорение:

А) равно нулю

Б) постоянно по величине и противоположно скорости

В) постоянно по величине и сонаправлено с вектором скорости

Г) линейно возрастает со временем

4. Тело вращается по окружности с линейно возрастающей по величине угловой скоростью. Его нормальное ускорение:

А) направлено по касательной к окружности и неизменно во времени

Б) направлено по касательной к окружности и возрастает со временем

В) направлено к центру окружности и возрастает со временем по квадратичному закону

Г) направлено к центру окружности и убывает со временем

5. Тело движется прямолинейно и его скорость убывает по линейному закону. Ускорение тела:

А) равно нулю

Б) сонаправлено с вектором скорости и убывает со временем

В) противоположно скорости и постоянно

Г) сонаправлено со скоростью и постоянно

6. В мишень с расстояния 20 м сделано два выстрела при горизонтальной наводке винтовки.

Скорость первой пули 100 м/с, а второй — 200 м/с. Определить расстояние между пробоинами в мишени. Ускорение свободного падения принять $g=10\text{м/с}^2$.

А) 10 см

Б) 15 см

В) 20 см

Г) 22см

7. В течение какого времени пассажир, сидящий у окна поезда, идущего со скоростью 54 км/ч, будет видеть встречный поезд, идущий со скоростью 36 км/ч, если его длина равна 150 м?

- А) 5 с
- Б) 6 с**
- В) 4 с
- Г) 7с

8. При вращении точки по окружности угол поворота радиуса меняется со временем по квадратичному закону: $\varphi(t) = kt^2$. При этом угловое ускорение:

- А) постоянно и равно $\varphi''(t)$ -второй производной угла по времени**
- Б) равно нулю
- В) линейно возрастает со временем
- Г) линейно убывает со временем

9. Два спортсмена начинают бежать с двух концов прямолинейного участка дороги длиной $L=1000$ м друг навстречу другу с одинаковыми по модулю скоростями $v_0=5$ м/с. Между ними непрерывно, без остановки летает туда и обратно муха со средней скоростью $v = 12$ м/с. Какой путь l пролетит муха до встречи спортсменов ?

- А) 1000м
- Б) 1200м**
- В) 2000м
- Г) 500м

10. Под действием одной силы тело движется с ускорением 4 м/с. Под действием другой силы, направленной противоположно силе, ускорение тела равно 3 м/с. При одновременном действии сил и тело будет двигаться с ускорением:

- А) 0 м/с
- Б) 1 м/с**
- В) 5 м/с
- Г) 7 м/с

11. Абсолютно твердое тело (диск) вращается относительно оси, проходящей через его геометрический центр и перпендикулярной плоскости диска. При этом для двух точек: 1) находящейся на краю диска; 2) находящейся на расстоянии от центра, равном половине радиуса – справедливо следующее:

- А) угловые скорости одинаковы**
- Б) угловая скорость у точки, находящейся на краю диска, в 2 раза больше
- В) угловая скорость у точки, находящейся на краю диска в два раза меньше
- Г) среди приведенных нет верного ответа.

12. 13) Мотоцикл движется с постоянной по модулю скоростью. Траектория его движения – плоская кривая. Нормальное ускорение минимально в тех точках:

- А) где радиус кривизны траектории наибольший**
- Б) где радиус кривизны траектории наименьший
- В) где радиус кривизны траектории равен нулю
- Г) среди приведенных нет правильного ответа

13. С самолета, летящего горизонтально со скоростью 40 м/с, падает вниз небольшое тело. Определите: - какова скорость тела через 3 сек после падения? Сопротивление воздуха не учитывать.

А) 30м/с

Б) 40м/с

В) 50м/с

Г) 70м/с

14. С самолета, летящего горизонтально со скоростью 40 м/с, падает вниз небольшое тело. Определите: - какова скорость тела через 3 сек после падения? Сопротивление воздуха не учитывать.

А) 30м/с

Б) 40м/с

В) 50м/с

Г) 70м/с

15. Минутная стрелка часов в 1,5 раза длиннее часовой. Определить, во сколько раз линейная скорость конца часовой стрелки меньше линейной скорости конца минутной.

А) в18

Б) в 12

В) в 6

Г) в1,5

16. Минутная стрелка часов в 1,5 раза длиннее часовой. Определить, во сколько раз линейная скорость конца часовой стрелки меньше линейной скорости конца минутной.

А) в18

Б) в 12

В) в 6

Г) в1,5

Количество вопросов в разделе: 16

БЛОК 2. КИНЕМАТИКА.

А. Выбрать один правильный ответ

Б. Установить соответствие

17. Тело брошено под углом к горизонту

Проекция скорости на вертикальное направление — уменьшается от начального значения до нуля в высшей точке траектории

Проекция скорости на горизонтальное направление — сохраняется постоянной

Тангенциальное ускорение — всегда направлено по касательной к траектории и до наивысшей точки противонаправлено скорости, а затем сонаправлено со скоростью

Нормальное ускорение — всегда направлено к центру кривизны траектории и в верхней точке совпадает с ускорением свободного падения

18. Тело брошено под углом к горизонту

Проекция скорости на вертикальное направление — уменьшается от начального значения до нуля в высшей точке траектории

Проекция скорости на горизонтальное направление — сохраняется постоянной

Тангенциальное ускорение — всегда направлено по касательной к траектории и до наивысшей точки противонаправлено скорости, а затем сонаправлено со скоростью

Нормальное ускорение — всегда направлено к центру кривизны траектории и в верхней точке совпадает с ускорением свободного падения

19. Тело движется по окружности с линейно убывающей по величине угловой скоростью
угловое ускорение — постоянно по величине

тангенциальное ускорение — противонаправлено линейной скорости и постоянно по величине

нормальное ускорение — направлено к центру окружности и убывает по величине по квадратичному закону

линейная скорость — направлена по касательной к траектории и убывает по величине

20. Тело брошено горизонтально с некоторой начальной скоростью

горизонтальная составляющая скорости — неизменна во времени

вертикальная составляющая скорости — возрастает по линейному закону от нулевого значения

полное ускорение — неизменно во времени и равно ускорению свободного падения

тангенциальное ускорение — совпадает по направлению с вектором скорости и показывает скорость возрастания модуля скорости

21. Тело движется по прямой из состояния покоя с постоянным ускорением
скорость тела — увеличивается по линейному закону

проекция перемещения на направление движения — возрастает по квадратичному закону

зависимость координаты от времени — возрастающая -- по квадратичному закону

линия на графике, выражающая зависимость ускорения от времени — прямая параллельная оси абсцисс

22. Тело движется по криволинейной траектории. При этом:

путевая скорость — есть производная пройденного пути по времени

полное ускорение — есть векторная сумма нормального и тангенциального ускорения

тангенциальное ускорение — показывает с какой скоростью меняется величина (модуль) скорости

нормальное ускорение — его отличие от нуля свидетельствует о том, что скорость меняется по направлению

Количество вопросов в разделе: 6

БЛОК 3. ДИНАМИКА ПОСТУПАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ТОЧКИ И СИСТЕМЫ ТОЧЕК.

А. Выбрать один правильный ответ

23. Метеорит пролетает около Земли за пределами атмосферы. В тот момент, когда вектор силы гравитационного притяжения Земли перпендикулярен вектору скорости метеорита, вектор ускорения метеорита направлен:
- А) параллельно вектору скорости
 - Б) по направлению вектора силы**
 - В) по направлению вектора скорости
 - Г) по направлению суммы векторов силы и скорости
24. Металлический стержень уравновешен в горизонтальном положении на узкой опоре. Опора находится на середине стержня. Сохранится ли равновесие, если одну половинку согнуть пополам?
- А) ДА
 - Б) НЕТ**
 - В) Это зависит от материала
 - Г) Это зависит от высоты опоры над поверхностью Земли
25. На наклонной плоскости лежит брусок массой m . Угол наклона плоскости к горизонтальной поверхности стола равен α . Чему равна сила трения?
- А) $mg \sin \alpha$**
 - Б) $mg \cos \alpha$
 - В) $\mu mg \sin \alpha$
 - Г) $\mu mg \cos \alpha$
26. Гиря на высоте 1 м над поверхностью Земли обладает потенциальной энергией 10 Дж. Какой кинетической энергией будет обладать эта гиря на расстоянии 0,6 м от поверхности Земли при свободном падении с высоты 1 м из состояния покоя? Сопротивление воздуха не учитывать. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .
- А) 10 Дж
 - Б) 6 Дж
 - В) 4 Дж**
 - Г) 16 Дж
 - Д) 14 Дж
27. Стрела, выпущенная вверх, движется с ускорением (сопротивления воздуха не учитывается):
- А) только в начале полета
 - Б) только при полете вверх
 - В) только при полете вниз
 - Г) на протяжении всего полета**
28. Скорость изменения импульса материальной точки во времени равна:
- А) произведению массы точки на ее скорость
 - Б) произведению массы точки на перемещение
 - В) силе, действующей на рассматриваемую точку
 - Г) векторной сумме всех сил, действующих на точку**

29. Скорость изменения во времени импульса системы материальных точек равна:
- А) алгебраической сумме внутренних и внешних сил, действующих на систему
 - Б) векторной сумме внутренних сил, действующих на систему
 - В) векторной сумме внешних сил, действующих на систему**
 - Г) векторной сумме импульсов тел системы
30. Лодка, двигавшаяся с некоторой постоянной скоростью, выключает двигатель и уменьшает скорость по экспоненциальному закону. При этом ускорение:
- А) сонаправлено со скоростью и уменьшается по экспоненциальному закону
 - Б) противоположно скорости и уменьшается по экспоненциальному закону**
 - В) противоположно скорости и постоянно по величине
 - Г) сонаправлено со скоростью и постоянно по величине
31. Два тела с разными массами перекинута через неподвижный невесомый блок посредством невесомой нерастяжимой нити. При этом ускорения тел:
- А) пропорциональны разности масс тел**
 - Б) одинаковы по модулю и направлению
 - В) относятся друг к другу как массы тел
 - Г) пропорциональны сумме масс тел
32. Лодка начинает двигаться из состояния покоя под действием постоянной силы тяги мотора в среде с сопротивлением и при этом сила сопротивления пропорциональна скорости движения. При этом скорость лодки:
- А) возрастает и постепенно приближается к некоторому постоянному значению**
 - Б) возрастает линейно
 - В) возрастает по экспоненциальному закону
 - Г) постоянна по величине
33. Лодка начинает двигаться из состояния покоя под действием постоянной силы тяги мотора в среде с сопротивлением и при этом сила сопротивления пропорциональна скорости движения. При этом зависимость ускорения лодки от времени:
- А) отсутствует – оно неизменно
 - Б) возрастающая – по линейному закону
 - В) возрастающая – по квадратичному закону
 - Г) убывающая – со временем ускорение убывает и приближается асимптотически к нулю**
34. Два тела с массами m_1 и m_2 ($m_1 > m_2$) привязаны к нити, перекинутой через невесомый неподвижный блок. Найти ускорение грузов и силу натяжения нити.
- А) $a = g(m_1 - m_2)/(m_1 + m_2)$; $T = 2g \cdot m_1 \cdot m_2 / (m_1 + m_2)$**
 - Б) $a = g(m_1 - m_2)/(m_1 \cdot m_2)$; $T = 2g \cdot m_1 \cdot m_2 / (m_1 - m_2)$
 - В) $a = g(m_1 + m_2)/(m_1 - m_2)$; $T = 2g \cdot m_1 \cdot m_2 / (m_1 + m_2)$
 - Г) $a = g(m_1 \cdot m_2)/(m_1 + m_2)$; $T = 2g \cdot (m_1 - m_2)/(m_1 + m_2)$

Количество вопросов в разделе: 12

БЛОК 4. ДИНАМИКА ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ И СИСТЕМЫ МАТЕРИАЛЬНЫХ ТОЧЕК. ПОСТУПАТЕЛЬНО-ВРАЩАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ.

А. Выбрать один правильный ответ

35. Маховик массы 100 кг радиуса в виде диска вращается с частотой 240 об/мин и через 1 мин после начала действия сил торможения останавливается. Число оборотов, которые он сделал до полной остановки:

- А) 240
- Б) 120**
- В) 360
- Г) 100

36. К ободу однородного сплошного диска радиуса 0,5 м приложена постоянная касательная сила 100 Н. При вращении диска на него действует момент сил трения 2 Н м. Определить массу диска, если за первые 8 с движения он достиг угловой скорости 128 рад/с:

- А) 12 кг
- Б) 15 кг
- В) 24 кг**
- Г) 32 кг

37. К ободу однородного сплошного диска радиуса 0,5 м приложена постоянная касательная сила 100 Н. При вращении диска на него действует момент сил трения 2 Н м. Зависимость угловой скорости от времени графически представлена:

- А) возрастающей линейной зависимостью – прямой линией**
- Б) гиперболической зависимостью, при которой гипербола асимптотически приближается к оси абсцисс
- В) убывающей линейной зависимостью-прямой линией
- Г) прямой линией, параллельной оси абсцисс

38. На однородный сплошной цилиндрический вал радиуса 5 см и массы 10 кг намотана легкая нить, к концу которой прикреплен груз массы 1 кг. Какой путь пройдет груз спустя 1 с после начала движения:

- А) 0,83 м**
- Б) 0,57м
- В) 0,68м
- Г) 0,76м

39. На однородный сплошной цилиндрический вал радиуса 5 см и массы 10 кг намотана легкая нить, к концу которой прикреплен груз массы 1 кг. Зависимость пройденного грузом с момента начала движения пути представляется:

- А) возрастающей линейной функцией
- Б) возрастающей экспоненциальной функцией
- В) возрастающей квадратичной зависимостью (парабола)**
- Г) среди предыдущих трех ответов нет правильного

40. Человек вращается с некоторой угловой скоростью, находясь на скамье Жуковского, а затем медленно переходит с края скамьи на расстояние, равное половине радиуса, ближе к центру. При этом угловая скорость вращения системы:

- А) уменьшается
- Б) остается прежней
- В) ответ зависит от соотношения масс человека и скамьи
- Г) увеличивается**

41. Сплошной цилиндр массы m скатывается с вершины наклонной плоскости, образующей угол «а» с горизонтом без проскальзывания. При этом действующая на него сила трения равна:

- А) $\frac{1}{2} mgsina$**
- Б) $mg \sin a$
- В) $2 mg \sin a$
- Г) $3 mg \sin a$

42. Цилиндрический каток массы M и радиуса R катится без скольжения по горизонтальному столу, будучи связанным нерастяжимой невесомой нитью, прикрепленной к его оси, (перекинутой через блок на углу стола) с гирей массы m , в 2 раза большей. При этом ускорение гири:

- А) постоянно по величине и меньше ускорения свободного падения**
- Б) меняется по величине
- В) равно нулю
- Г) сначала возрастает, а затем убывает

43. Ни одна из трех действующих на диск сил не создает вращательного момента относительно центра масс. Тем не менее в начальный момент диск вращался с некоторой угловой скоростью. При его дальнейшем вращении:

- А) угловое ускорение останется постоянным и не равным нулю
- Б) ответ зависит от значения начальной угловой скорости
- В) угловое ускорение будет уменьшаться
- Г) угловое ускорение будет равным нулю**

44. Звезда шарообразной формы вращается с некоторой угловой скоростью вокруг оси, проходящей через центр масс. Внезапно под действием внутренних факторов она сжимается до состояния шара вдвое меньшего радиуса. При этом угловая скорость последующего вращения:

- А) уменьшается в 4 раза
- Б) увеличивается в 4 раза**
- В) остается неизменной
- Г) уменьшается в 2 раза

45. Имеются три тела одинаковой массы: шар некоторого радиуса, такого же радиуса сплошной цилиндр, такого же радиуса полый цилиндр. При этом наибольший момент инерции относительно проходящей через центр масс оси (у цилиндра она параллельна оси цилиндра) имеет:

- А) шар
- Б) полый цилиндр**
- В) сплошной цилиндр
- Г) однозначного ответа дать нельзя – все зависит от высоты цилиндров

46. Через блок некоторой массы перекинута невесомая нить, к которой привязаны два груза разных масс. При этом блок с грузами вращается против часовой стрелки. В этом случае:

А) силы натяжения нитей, действующие на разные грузы, одинаковы

Б) больше сила натяжения нити, действующая на больший по массе груз (слева от блока)

В) больше сила натяжения нити, действующая на меньший груз (справа от блока)

Г) среди приведенных трех нет правильного ответа

47. Груз массы 45 кг вращается на канате длиной 5 м в горизонтальной плоскости, совершая 16 оборотов в минуту. Угол, который канат образует с вертикалью:

А) 30 градусов

Б) 15 градусов

В) 60 градусов

Г) 45 градусов

Количество вопросов в разделе: 13

БЛОК 5. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ.

А. Выбрать один правильный ответ

48. Мяч массой m брошен вертикально вверх со скоростью v . Через некоторое время он пролетает вниз через исходную точку с такой же по модулю скоростью v . Чему равен модуль изменения импульса мяча за время от начала движения до возвращения в исходную точку?

- А) 0
- Б) $2mv$**
- В) mv

49. Во сколько раз возрастает импульс тела при увеличении его кинетической энергии в два раза? Масса тела при этом не изменяется.

- А) в $\sqrt{2}$ раз**
- Б) в 2 раза
- В) в $\sqrt{6}$ раз
- Г) в $2\sqrt{2}$ раз

50. Импульс системы материальных точек равен:

- А) произведению массы системы на скорость поступательного движения ее центра масс**
- Б) произведению массы системы на ускорение центра масс
- В) векторной сумме скоростей точек, умноженной на массу системы
- Г) производной скорости центра масс по времени
- Д) производной результирующей всех действующих сил по времени

51. Импульс материальной точки остается неизменным:

- А) если сумма масс точек, входящих в систему, неизменна
- Б) сумма скоростей точек равна нулю
- В) векторная сумма всех сил, действующих на точку, равна нулю**
- Г) сила, действующая на точку, неизменна во времени

52. В замкнутой (изолированной) системе векторная сумма импульсов входящих в нее тел:

- А) равна нулю
- Б) постоянна, если равна нулю векторная сумма внутренних сил, действующих между телами системы
- В) увеличивается во времени
- Г) постоянна по величине и направлению**

53. Два тела с одинаковыми массами движутся навстречу друг другу с одинаковыми скоростями и испытывают абсолютно неупругий удар. Какова будет скорость тел после соударения:

- А) равна нулю у обоих тел**
- Б) равны первоначальным скоростям по модулю и противоположны по направлениям
- В) равны первоначальным скоростям по модулю и одинаковы по направлению
- Г) однозначно ответить нельзя

54. Под каким углом к горизонту необходимо бросить камень, чтобы модуль изменения импульса за все время полета был равен модулю начального импульса?

- А) 30°**
- Б) 45°

В) 60°

Г) 90°

55. Тело некоторой массы брошено под углом к горизонту и движется под действием силы тяжести. При этом скорость тела минимальна:

А) в момент бросания

Б) в момент падения на землю

В) в точке наивысшего подъема

Г) точно сказать нельзя

56. С наклонной плоскости высотой H спустилось, испытывая трение, небольшое тело массой m и через некоторое расстояние остановилось на горизонтальной поверхности. Какую минимальную работу нужно совершить, для того чтобы вновь по той же траектории поднять тело на вершину плоскости? (Полагать, что силы трения при спуске и при подъеме были одинаковы).

А) mgH

Б) $2mgH$

В) $mgH/2$

57. В замкнутой системе, внутри которой действуют только силы тяготения и упругости:

А) сумма кинетической и потенциальной энергии уменьшается во времени

Б) сумма кинетической и потенциальной энергии увеличивается во времени

В) эта величина сохраняется во времени

Г) верного ответа среди приведенных трех нет

58. В незамкнутой системе при наличии неконсервативных сил изменение полной энергии:

А) равно нулю

Б) равно работе внешних сил

В) равно работе неконсервативных сил

Г) равно работе внешних сил и неконсервативных сил внутри системы

59. Рассматривается пружинный маятник, полная энергия которого равна 50 Дж. Жесткость пружины 100 Н/м. При этом максимальное отклонение тела на пружине от положения равновесия равно:

А) 1 м

Б) $0,5$ м

В) $0,3$ м

Г) $0,4$ м

60. При вращательно-поступательном движении тела его полная кинетическая энергия равна сумме кинетической энергии поступательного движения со скоростью равной скорости центра масс и...:

А) кинетической энергии вращательного движения относительно любой точки этого тела

Б) кинетической энергии вращательного движения относительно центра масс

В) оба приведенных выше выражения вытекают друг из друга

Г) среди приведенных трех правильного утверждения нет

61. Тонкий однородный стержень длины $1,2$ м может вращаться вокруг горизонтальной оси, проходящей через конец стержня и перпендикулярной ему. Стержень отклоняют от положения

равновесия на 90 градусов и отпускают. При этом скорость нижнего конца в момент прохождения положения равновесия:

- А) 7 м/с
- Б) 5 м/с
- В) 6 м/с**
- Г) 10 м/с

62. Тело массой 3 кг движется со скоростью 2 м/с и ударяется о неподвижное тело такой же массы. Считая удар абсолютно неупругим и центральным, найти выделившееся при ударе количество теплоты:

- А) 4 Дж
- Б) 6 Дж
- В) 3 Дж**
- Г) 8 Дж

63. С вершины идеально гладкой сферы радиуса 1,2 м соскальзывает небольшое тело. На какой высоте от вершины оно оторвется от поверхности:

- А) 0,4 м**
- Б) 0,6 м
- В) 1 м
- Г) 0,8 м

64. Найти наименьшую высоту, с которой съезжает тело по желобу, переходящему в мертвую петлю радиуса 6 м, и при этом не отрывается от желоба в верхней точке траектории:

- А) 15 м**
- Б) 20 м
- В) 25 м
- Г) 30 м

65. С наклонной плоскости, образующей угол 30 градусов с горизонтом, скатывается без скольжения шар. Время, необходимое для того, чтобы центр масс опустился на 30 см, равно (трением пренебрегаем):

- А) 0,47 с
- Б) 0,34 с
- В) 0,43 с
- Г) 0,58 с**

66. Шар и сплошной цилиндр одинаковой массы и плотности катятся без скольжения с одинаковой скоростью. Кинетическая энергия шара меньше кинетической энергии цилиндра:

- А) в 1,07 раза**
- Б) в 2 раза
- В) в 3,01 раза
- Г) в 4,57 раза

67. Столб массы 10 кг и высоты 2 м подпиливают у основания и он падает на землю. При этом изменение его потенциальной энергии равно:

- А) 200 Дж
- Б) 100 Дж**

В) это зависит от скорости в момент падения

Г) среди трех предыдущих правильного ответа нет

68. К числу сил, работа которых не зависит от формы траектории, по которой движется тело, а лишь от конечного и начального состояния, относятся:

А) только сила тяготения

Б) только сила упругости

В) сила трения и сила упругости

Г) сила тяготения и сила упругости

69. В замкнутой системе с консервативными силами в процессе внутренних изменений потенциальная энергия возрастает. При этом кинетическая энергия убывает...

А) так, что уменьшение потенциальной энергии равно увеличению кинетической

Б) так, что увеличение потенциальной энергии равно уменьшению кинетической

В) но уменьшение одного вида энергии не связано напрямую с характером изменений другого ее вида

Г) среди трех указанных правильного ответа нет

Количество вопросов в разделе: 22

БЛОК 6. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ.

А. Выбрать один правильный ответ

70. Материальная точка совершает колебания с амплитудой 10 см и периодом 5 с, и при этом наибольшая скорость точки равна:

- А) **12,6 см/с**
- Б) 16,4 см/с
- В) 25,2 см/с
- Г) 5 см/с

71. Нитяной маятник совершает малые колебания и при этом тангенциальное ускорение привязанного к нити груза:

- А) при прохождении положения равновесия максимально, в крайних положениях обращается в ноль
- Б) сохраняется постоянным в течение всего времени колебаний
- В) **при прохождении положения равновесия равно нулю, в положениях крайнего отклонения максимально**
- Г) сонаправлено с результирующей сил тяготения и натяжения нити

72. Нитяной маятник совершает малые колебания и при этом нормальная составляющая полного ускорения груза:

- А) **в положении равновесия максимальна, в положении наибольшего отклонения равна нулю**
- Б) сонаправлена с результирующей сил тяжести и натяжения нити
- В) в положении равновесия равна нулю, в положении максимального отклонения наибольшая
- Г) меняется в противофазе со скоростью груза

73. Нитяной маятник совершает малые колебания около вертикального положения и при этом вектор полного ускорения груза:

- А) в положениях крайнего отклонения направлен по касательной к траектории груза
- Б) при прохождении положения равновесия направлен горизонтально
- В) в любой точке траектории направлен к центру кривизны траектории
- Г) **в любой момент сонаправлен с результирующей сил тяжести и натяжения нити**

74. Пружинный маятник совершает малые горизонтальные колебания (без воздействия трения и внешних сил) и при этом проекция ускорения на горизонтальную ось:

- А) равна координате груза умноженной на квадрат круговой частоты колебаний
- Б) **равна произведению координаты груза на квадрат круговой частоты колебаний, взятому со знаком «минус»**
- В) меняется синфазно изменениям скорости груза
- Г) меняется в противофазе изменениям силы упругости, действующей на груз со стороны пружины

75. Пружинный маятник совершает собственные малые горизонтальные колебания и при этом кинетическая энергия груза:

- А) максимальна в положениях максимального отклонения
- Б) **меняется по гармоническому закону с частотой собственных колебаний**

В) максимальна при прохождении грузом положения равновесия

Г) минимальна при прохождении грузом положения равновесия

76. Пружинный маятник совершает собственные малые горизонтальные колебания и при этом потенциальная энергия системы:

А) максимальна при прохождении положения равновесия

Б) меняется по гармоническому закону с частотой собственных колебаний

В) постоянна в течение всего времени колебаний

Г) максимальна в положениях крайнего отклонения от равновесия

77. Пружинный маятник совершает колебания в среде с сопротивлением и сила сопротивления прямо пропорциональна скорости движения груза. При этом амплитуда колебаний:

А) уменьшается со временем по линейному закону

Б) уменьшается со временем по гиперболическому закону

В) уменьшается со временем по экспоненциальному закону

Г) остается неизменной

78. При затухающих колебаниях с экспоненциально убывающей амплитудой:

А) отношения амплитуд в любые моменты времени, отстоящие друг от друга на время одного периода колебаний, не являются одинаковыми

Б) указанные в пункте 1) отношения равны одному и тому же значению при фиксированных периоде и коэффициенте затухания

В) всегда равны двум

Г) среди трёх приведённых правильного ответа нет

79. При затухающих колебаниях с экспоненциально убывающей амплитудой за время одного периода колебаний амплитуда уменьшилась в 2 раза. Во сколько раз она уменьшится за время трех периодов колебаний (по отношению к начальному моменту):

А) в 8 раз

Б) в 6 раз

В) в 4 раза

Г) определено по приведенным данным сказать нельзя

80. Собственная частота колебаний пружинного маятника равна 2 рад/с. На него действует внешняя гармонически меняющаяся сила и при этом шанс (из четырёх приведённых ниже) наблюдать резонанс имеется при частоте изменения внешней силы:

А) 2 рад/с

Б) 2,1 рад/с

В) 2,5 рад/с

Г) 1,9 рад/с

81. В некоторой среде распространяется гармоническая механическая волна и за один период колебаний частиц среды передний фронт волны проходит расстояние 2м. Частота колебаний частиц среды 2 Гц. При этом скорость распространения волны равна:

А) 1 м/с

Б) 2 м/с

В) 3 м/с

Г) 4 м/с

82. Звуковая и ультразвуковая волны движутся в воде и имеют одинаковую скорость. При этом длина звуковой волны:
- А) меньше длины ультразвуковой
 - Б) равна длине ультразвуковой
 - В) больше длины ультразвуковой**
 - Г) среди приведенных трех нет правильного ответа
83. Интенсивность звукового сигнала на частоте 1000 Гц больше стандартной пороговой интенсивности в 100 раз. Каков уровень интенсивности в децибелах:
- А) 30 дБ
 - Б) 10 дБ
 - В) 20 дБ**
 - Г) 40 дБ
84. Интенсивность звукового сигнала увеличивается в 10 000 раз от начального значения. При этом увеличение уровня интенсивности равно:
- А) 10 дБ
 - Б) 20 дБ
 - В) 30 дБ
 - Г) 40 дБ**
85. Громкость гармонического звукового сигнала:
- А) зависит только от амплитуды колебаний частиц среды, в которой он распространяется
 - Б) зависит только от интенсивности звуковой волны
 - В) зависит как от интенсивности, так и от частоты звуковой волны**
 - Г) среди приведенных трех нет правильного ответа
86. Коэффициент отражения ультразвука от границы раздела двух сред по интенсивности равен 0,7. Какова доля интенсивности волны, проходящей из одной среды в другую (по отношению к интенсивности волны, падающей на границу раздела):
- А) 0,7
 - Б) 0,3**
 - В) 0,4
 - Г) 0,2
87. Коэффициент отражения ультразвука от границы раздела двух сред по интенсивности равен 0,25. Во сколько раз интенсивность отраженной волны меньше интенсивности волны, прошедшей из одной среды в другую:
- А) в 3 раза**
 - Б) в 4 раза
 - В) в 2 раза
 - Г) они равны друг другу
88. Один математический маятник имеет период колебаний 3 с, а другой — 4 с. Каков период колебаний маятника, длина которого равна сумме длин указанных маятников?
- А) 12с
 - Б) 6с
 - В) 5с**

Г) 7с

89. При свободных колебаниях груза на нити как маятника его кинетическая энергия изменяется от 0 Дж до 50 Дж, максимальное значение потенциальной энергии 50 Дж. В каких пределах изменяется полная механическая энергия груза при таких колебаниях?

А) Не изменяется и равна 0 Дж

Б) Изменяется от 0 Дж до 100 Дж

В) Не изменяется и равна 50 Дж

Г) Не изменяется и равна 100 Дж

90. При свободных колебаниях шара на нити как маятника вектор его ускорения в момент прохождения положения равновесия направлен

А) вертикально вверх

Б) вертикально вниз

В) по направлению вектора скорости

Г) против направления вектора скорости

91. Характер движения механической системы, если дифференциальное уравнение её движения имеет вид $d^2x/dt^2+k^2x=0$, это ...

А) затухающие колебания

Б) апериодическое движение

В) свободные колебания

Г) вынужденные колебания

92. Точка совершает гармонические колебания по закону $x=3 \cos(\pi t/2+\pi/8)$ м. Определите максимальное ускорение точки.

А) 7,4 м/с²

Б) 10,6 м/с²

В) 8,8 м/с²

Г) 9,0 м/с²

93. Человеческое ухо может воспринимать звуки частотой от 20 до 20000 Гц. Какой диапазон длин волн соответствует этому интервалу слышимости звуковых колебаний? Скорость звука в воздухе примите равной 340 м/с.

А) от 20 до 20 000 м

Б) от 6800 до 6 800 000 м

В) от 0,06 до 58,8 м

Г) от 17 до 0,017 м

94. При гармонических колебаниях возвращающая сила

А) Прямо пропорциональна смещению

Б) Обратна пропорциональна смещению

В) Пропорциональна квадрату смещения

Г) Не зависит от смещения

95. Грузик массы m колеблется на пружине с амплитудой A и угловой частотой ω . Какова максимальная скорость грузика?

А) $A\omega^2$

Б) $\omega^2 A/2$

В) $A\omega$

Г) $A\omega^2m$

96. За какое время от начала колебаний материальная точка сместится от положения равновесия на половину амплитуды, если период равен 6 с:

А) 2с

Б) 3с

В) 3,5с

Г) 0,5с

Количество вопросов в разделе: 27

БЛОК 7. ЭЛЕМЕНТЫ ГИДРОДИНАМИКИ.

А. Выбрать один правильный ответ

97. Несжимаемая жидкость течет по трубе с жесткими стенками и при этом объемная скорость течения...:

- А) больше в узком сечении потока
- Б) больше в широком сечении потока
- В) зависит от плотности жидкости
- Г) одинакова во всех сечениях потока**

98. Несжимаемая жидкость течет по трубе с жесткими стенками и при этом линейная скорость:

- А) одинакова во всех сечениях потока
- Б) больше в узких сечениях потока**
- В) больше в широких сечениях потока
- Г) это зависит от вязкости жидкости

99. Просвет арты меньше суммарного просвета одновременно функционирующих капилляров примерно в 500 раз. Это означает, что:

- А) линейная скорость кровотока в арте во много раз больше, чем в капиллярах**
- Б) линейная скорость кровотока в арте во много раз меньше, чем в капиллярах
- В) несмотря на такое различие линейные скорости кровотока в арте и в капиллярах примерно одинаковы
- Г) среди приведенных верного ответа нет

100. Имеются два сосуда одинаковой длины, по которым течет одна и та же жидкость. Радиус сосуда №1 в два раза меньше радиуса сосуда №2. Поэтому гидравлическое сопротивление:

- А) узкого сосуда в два раза меньше, чем широкого
- Б) широкого сосуда в 4 раза меньше, чем узкого
- В) узкого сосуда в 16 раз больше, чем широкого**
- Г) обоих сосудов примерно одинаково

101. По горизонтальной трубе течет идеальная жидкость и при этом ее давление на стенки трубы:

- А) больше в широком сечении трубы**
- Б) больше в узком сечении трубы
- В) независимо от площади сечения трубы одинаково
- Г) среди приведенных трех верного ответа нет

102. По горизонтальной трубе неизменного сечения течет вязкая жидкость и в двух перпендикулярных потоку манометрических трубках одинакового радиуса уровни жидкости будут различны:

- А) уровень жидкости будет ниже в той трубке, которая находится «ниже» по течению**
- Б) уровень жидкости будет выше в той трубке, которая находится «ниже» по течению
- В) это будет зависеть от вязкости жидкости
- Г) среди приведенных трех правильного ответа нет

103. Неньютоновскими жидкостями называют

- А) Жидкости у которых плотность изменяется в зависимости от температуры
- Б) Жидкости у которых динамическая вязкость зависит от градиента скорости**

В) Жидкости, у которых отсутствует внутреннее трение

104. Закон Пуазейля выполняется:

А) При ламинарном течении в трубах

Б) При турбулентном течении жидкостей

В) При течении неньютоновских жидкостей

105. При ламинарном течении расход жидкости определяется

А) Числом Рейнольдса

Б) Разностью давлений жидкости на концах трубопровода

В) Законом Стокса

106. $\rho v^2/2 + P + \rho gh = \text{const}$ - это:

А) Формула Пуазейля

Б) Уравнение Бернулли

В) Формула Стокса

Г) Формула Рейнольдса

Количество вопросов в разделе: 10

БЛОК 8. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА.

А. Выбрать один правильный ответ

107. Произведение массы молекулы на концентрацию идеального газа есть:
- А) давление газа
 - Б) объем газа
 - В) плотность газа**
 - Г) молярная масса
108. Произведение массы молекулы на концентрацию идеального газа есть:
- А) давление газа
 - Б) объем газа
 - В) плотность газа
 - Г) молярная масса**
109. Скорость, соответствующая максимуму распределения Максвелла для постоянной массы идеального газа при его нагревании:
- А) уменьшается
 - Б) возрастает**
 - В) не меняется
 - Г) это зависит от молярной массы газа.
110. Для воздуха вблизи поверхности Земли можно считать справедливым распределение Больцмана, из которого следует, что концентрация воздуха при подъеме от поверхности :
- А) падает по линейному закону
 - Б) падает гиперболически, обратно пропорционально высоте
 - В) падает по экспоненциальному закону**
 - Г) падает обратно пропорционально квадрату высоты
111. При увеличении температуры идеального газа в 3 раза средняя энергия, приходящаяся на 1 степень свободы молекулярного движения:
- А) увеличивается в 6 раз
 - Б) увеличивается в 3 раза**
 - В) увеличивается в 9 раз
 - Г) это зависит от массы молекул газа
112. Полное число частиц газа в некотором объеме, отнесенное к числу Авогадро, равно:
- А) массе моля газа
 - Б) числу молей газа**
 - В) массе молекулы газа
 - Г) концентрации газа
113. Масса идеального газа делится на массу одного моля, и при этом получается:
- А) число молей газа**
 - Б) число молекул газа
 - В) концентрация газа
 - Г) масса одной молекулы

114. Идеальный газ в замкнутом объеме нагревается и при этом число молекул в малом интервале вблизи наивероятнейшей скорости:

А) увеличивается

Б) уменьшается

В) это зависит от начальной температуры газа

Г) среди трех приведенных ответов верного нет

Количество вопросов в разделе: 8

БЛОК 9. ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ.

А. Выбрать один правильный ответ

115. Наивероятнейшая скорость молекул газа равна 500 м/с. Поэтому относительное число молекул в интервале 200-205 м/с (_____ вставка выбранного слова), чем в интервале 300-305 м/с:

- А) больше
- Б) меньше**
- В) равно
- Г) однозначного ответа нет

116. Газ находится первоначально в состоянии с давлением P_1 и объемом V_1 . Этот газ расширяется до объема V_2 . При этом наибольшей по величине будет работа:

- А) изобарного расширения**
- Б) изотермического расширения
- В) адиабатного расширения
- Г) из трех приведенных выше верного ответа выбрать нельзя

117. При изобарном расширении двухатомный газ совершает работу 5 Дж. При этом переданное газу количество теплоты равно:

- А) 16 Дж
- Б) 17,5 Дж**
- В) 20 Дж
- Г) 35 Дж

118. Одноатомный газ сжимается изобарно и отданное им количество теплоты равно 14 Дж. При этом изменение внутренней энергии газа равно:

- А) 42 Дж
- Б) 21 Дж
- В) -8,4 Дж**
- Г) 14 Дж

119. 5 моль газа изотермически расширяются при $T=300\text{K}$ так, что объем увеличивается в «е» (2,71) раз. При этом переданное газу количество теплоты равно:

- А) 12465 Дж**
- Б) 15000 Дж
- В) 7800 Дж
- Г) 20500 Дж

120. При адиабатном сжатии изменение внутренней энергии газа равно 5 кДж. Совершенная газом работа равна:

- А) 10 кДж
- Б) 5 кДж
- В) -5кДж**
- Г) Верного ответа не приведено

121. Молярная теплоемкость идеального газа при постоянном объеме равна 15 Дж/моль К. При этом молярная теплоемкость данного газа при постоянном давлении будет равна:

- А) 35 Дж/моль К
- Б) 28 Дж/моль К
- В) 15 Дж/моль К
- Г) 23,31 Дж/моль К**

122. Идеальный газ совершает цикл Карно, при котором отношение температур нагревателя и холодильника равно 1,4, а совершенная работа 2 кДж. При этом полученное от нагревателя количество теплоты:

- А) 8 кДж
- Б) 7 кДж**
- В) 14 кДж
- Г) 5 кДж

123. Идеальный газ изотермически расширяется при $T=3000\text{K}$ и изменение энтропии равно 50 Дж/К. Совершенная газом работа:

- А) 60 Дж/К
- Б) -200 Дж/К
- В) 150 кДж**
- Г) 1000 Дж

124. Газ расширяется адиабатически до объема, вдвое большего первоначального. При этом изменение энтропии равно:

- А) работе газа, отнесенной к разности температур начального и конечного состояния
- Б) ответ зависит от молярной массы газа
- В) нулю**
- Г) сообщенному количеству теплоты, отнесенному к конечной температуре

Количество вопросов в разделе: 10

БЛОК 10. ЭЛЕКТРОСТАТИКА.

А. Выбрать один правильный ответ

125. Два одноименных точечных заряда взаимодействуют с некоторой силой. Как изменится величина этой силы, если величина каждого заряда увеличится в 2 раза, а расстояние между ними также увеличится в 2 раза:
- А) увеличится в 4 раза
 - Б) уменьшится в 2 раза
 - В) не изменится**
 - Г) увеличится в 8 раз
126. Поток вектора напряженности электростатического поля через замкнутую поверхность:
- А) равен нулю
 - Б) равен сумме зарядов внутри и вне этой поверхности
 - В) пропорционален сумме зарядов внутри замкнутой поверхности**
 - Г) пропорционален сумме зарядов, расположенных непосредственно на данной поверхности
127. Напряженность поля электрического диполя (l – его плечо) в точке, удаленной от него на расстояние $r \gg l$:
- А) равна нулю
 - Б) обратно пропорциональна квадрату расстояния r
 - В) обратно пропорциональна кубу расстояния r**
 - Г) не зависит от расстояния r
128. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля вдоль замкнутого контура:
- А) зависит от угла, который составляют линии поля с плоскостью контура
 - Б) равна нулю**
 - В) пропорциональна потоку вектора напряженности через ограниченную контуром поверхность
 - Г) однозначного ответа дать нельзя
129. Работа сил электростатического поля по перемещению единичного положительного заряда из точки 1 в точку 2:
- А) зависит от формы и длины траектории этого перемещения
 - Б) равна нулю
 - В) численно равна разности потенциалов между этими точками**
 - Г) равна работе сил поля по перемещению этого заряда в бесконечно удаленную точку
130. При нахождении напряженности электрического поля заряженной пластины по теореме Остроградского-Гаусса в качестве замкнутой поверхности удобно выбрать:
- А) сферу с центром, совпадающим с центром пластины
 - Б) цилиндрическую поверхность
 - В) параллелепипед, два основания которого параллельны этой пластине**
 - Г) любую из трех описанных выше фигур
131. Напряженность поля, создаваемого равномерно заряженным бесконечным цилиндром на расстоянии r от оси (большем радиуса):
- А) равна нулю

- Б) пропорциональна линейной плотности заряда и обратно пропорциональна этому расстоянию**
- В) пропорциональна линейной плотности заряда и обратно пропорциональна квадрату этого расстояния
- Г) не зависит от указанного расстояния
132. Потенциал электростатического поля внутри полой поверхностно заряженной сферы:
- А) равен нулю
- Б) равен потенциалу бесконечно удаленной точки
- В) равен потенциалу на поверхности сферы**
- Г) равен бесконечности
133. Потенциал электростатического поля снаружи полой поверхностно заряженной сферы:
- А) обратно пропорционален расстоянию от центра сферы
- Б) равен бесконечности
- В) обратно пропорционален квадрату расстояния от центра сферы
- Г) не зависит от расстояния до центра сферы**
134. Диэлектрическая проницаемость среды ϵ :
- А) показывает, во сколько раз электрическое поле в вакууме (вне диэлектрика) больше электрического поля, созданного связанными зарядами внутри диэлектрика
- Б) показывает, во сколько раз электрическое поле в вакууме (вне диэлектрика) больше результирующего электрического поля внутри диэлектрика (внешнего поля и поля связанных зарядов)**
- В) принимает любые значения от нуля до бесконечности
- Г) показывает связь разности потенциалов и напряженности поля внутри диэлектрика
135. Емкость уединенного вакуумного сферического конденсатора:
- А) определяется зарядом сфер и разностью потенциалов между ними
- Б) определяется радиусом внешней сферы
- В) определяется радиусами внутренней и внешней сферы**
- Г) не зависит от радиусов сфер
136. Две вертикальные первоначально незаряженные пластины площади S пронизаны электрическим полем напряженности E_0 . Какие заряды возникнут на каждой из них после наложения этого поля:
- А) нулевые
- Б) противоположные по знаку и равные $E_0 \epsilon_0 S$**
- В) одинаковые по знаку и равные $E_0 \epsilon_0 S$
- Г) одинаковые по знаку и равные $2E_0 \epsilon_0 S$
137. На неподвижную α -частицу налетает из бесконечно удаленной точки протон с некоторой начальной скоростью. Его скорость уменьшается и в момент остановки:
- А) сумма потенциальной и кинетической энергии равна нулю
- Б) потенциальная энергия электростатического отталкивания равна начальной кинетической энергии протона**
- В) ускорение протона равно нулю
- Г) сила взаимодействия между частицами равна нулю

138. Незаряженный проводник помещают в однородное электрическое поле. При этом алгебраическая сумма индуцированных на противоположных поверхностях зарядов:

- А) равна нулю
- Б) положительна
- В) отрицательна
- Г) зависит от направления и величины напряженности поля

139. Под действием некоторой силы пробный заряд перемещается по поверхности заряженного проводника. Работа этой силы:

- А) зависит от формы траектории
- Б) всегда положительна
- В) всегда отрицательна
- Г) равна нулю

140. Плоский конденсатор имеет внутри диэлектрическую пластину ($\epsilon = 4$), занимающую все пространство. После удаления этой пластины емкость:

- А) уменьшится в 2 раза
- Б) увеличится в 4 раза
- В) останется неизменной
- Г) уменьшится в 4 раза

141. Шар заряжен объемной плотностью ρ . Определить напряженность поля внутри шара на расстоянии r от центра:

- А) $(4\pi r)\rho$
- Б) $4\pi r^2\rho/3$
- В) среди приведённых правильного ответа нет.
- Г) 0

142. Какова размерность напряженности электрического поля в международной системе единиц СИ?

- А) кулон/секунда
- Б) ампер/килограмм
- В) вольт/метр
- Г) фарада/метр

143. Для нахождения напряженности электрического поля, созданного некоторыми зарядами, берут пробный заряд. Как изменится напряженность поля, найденная с помощью этого пробного заряда, если пробный заряд увеличить вдвое и изменить его знак?

- А) Увеличится вдвое, не изменится по направлению
- Б) Уменьшится вдвое, изменится по направлению
- В) Не изменится по величине, изменится по направлению
- Г) Не изменится

144. Чему равна сила притяжения точечного заряда q к металлической плоскости, расположенной на расстоянии h от заряда.

- А) kq^2/h^2
- Б) $kq^2/(2h)^2$
- В) $kq^2/(4h)^2$

Г) Сила равна нулю

145. Расстояние между разноименными точечными зарядами Q и $-4Q$ равно l . На каком расстоянии x от заряда Q на прямой, соединяющей заряды, находится точка, потенциал электрического поля в которой равен нулю? Потенциалы определены относительно бесконечности.

А) $l/4$

Б) $l/5$

В) $l/3$

Г) $l/2$

146. Незаряженное металлическое тело вносят в электрическое поле. Какое из нижеперечисленных явлений будет обязательно происходить с данным телом? С другими телами тело не контактирует.

А) Тело приобретет электрический заряд

Б) На поверхности тела индуцируются электрические заряды, сумма которых равна нулю

В) На поверхности тела индуцируются электрические заряды, сумма которых не равна нулю

Г) В объеме тела индуцируются электрические заряды, сумма которых не равна нулю

147. Три одинаковых точечных заряда 2 нКл находятся в вершинах равностороннего треугольника со стороной 10 см. Определить модуль силы, действующей на один из зарядов со стороны двух других.

А) $15,8$ мкН

Б) $60,2$ мкН

В) $6,8$ мкН

Г) Правильного ответа нет

148. Два одинаковых проводящих заряженных шарика $q_1 = 12$ Кл и $q_2 = 4$ Кл соприкасаются, затем снова разводят на то же расстояние. Определить, во сколько раз изменилась сила взаимодействия этих шаров. При расчете размерами самих шаров пренебречь.

А) сила не изменится

Б) сила уменьшится в $1,5$ раза

В) сила увеличится в $1,33$ раза

Г) сила уменьшится в $1,33$ раза

Д) сила увеличится в $1,33$ раза

149. Напряжение на плоском конденсаторе равно U . Каким будет напряжение на этом конденсаторе U_1 , если его заряд увеличить в n раз, а расстояние между пластинами уменьшить в k раз?

А) $U n k$

Б) U/nk

В) Un/k

Г) Uk/n

150. Три одинаковых конденсатора емкости C каждый соединили параллельно. Найти емкость C_1 батареи конденсаторов. Емкостью соединительных проводов пренебречь.

А) $3C$

Б) $C/3$

В) $2C/3$

Г) $3C/2$

151. Напряжённость электрического поля

А) это разность потенциалов между данной точкой пространства и бесконечно удалённой точкой

Б) показывает, какая сила действует на единичный положительный заряд в данной точке пространства

В) равна разности потенциалов между двумя данными точками пространства

Г) это плотность энергии электрического поля в данной точке пространства

152. N одинаковых капелек ртути заряжены одноименно до одного и того же потенциала. Каков будет потенциал большой капли, получившейся в результате слияния этих капелек? (Капли считать шарообразными).

А) $N \varphi_0$

Б) $N^{2/3} \varphi_0$

В) φ_0

Г) φ_0 / N ;

Количество вопросов в разделе: 28

БЛОК 11. ПОСТОЯННЫЙ ТОК.

А. Выбрать один правильный ответ

153. К резистору сопротивлением 1 Ом подключена последовательно «батарея» параллельно соединенных 10 резисторов по 1 Ом каждый. При этом общее сопротивление равно:

- А) 1,5 Ом
- Б) 1,3 Ом
- В) 1,1 Ом**
- Г) 2, 4 Ом

154. Сила тока в проводнике равномерно(линейно) нарастает от 0 до 2 А в течение времени $\tau = 5\text{с}$. Заряд, прошедший за это время по проводнику:

- А) 5 Кл**
- Б) 2 Кл
- В) 10 Кл
- Г) 20 Кл

155. За 2с через проводник сечением 1,6 мм² прошло $2 \cdot 10^{19}$ электронов. При этом плотность тока равна:

- А) 3 А/мм²
- Б) 2 А/мм²
- В) 4 А/мм²
- Г) 1 А/мм²**

156. По алюминиевому проводу сечением 0,2мм² течет ток 0,2А. Удельное сопротивление алюминия 26 нОм•м. При этом сила, действующая на каждый электрон со стороны электрического поля равна:

- А) $4,16 \cdot 10^{-21}$ Н**
- Б) $3,12 \cdot 10^{-22}$ Н
- В) $4,11 \cdot 10^{-25}$ Н
- Г) $8,15 \cdot 10^{-26}$ Н

157. Медный и железный цилиндрические проводники одинаковой длины и сечения соединены последовательно и при этом отношение мощностей тока в них равно:

- А) квадрату отношения удельных сопротивлений
- Б) корню квадратному из отношения удельных сопротивлений
- В) отношению удельных сопротивлений**
- Г) обратному отношению удельных сопротивлений

158. За какое время сила тока в металлическом проводнике могла бы линейно возрасти от 0 до 2А, если прошедший заряд равен 5 Кл:

- А) 1 с
- Б) 5 с**
- В) 10 с
- Г) 3 с

159. Плотность электрического тока в медном проводнике равна 10 А/см². Какова при этом удельная тепловая мощность тока, если удельное сопротивление меди 17 нОм•м:

- А) 340 Дж/мЗ•с
- Б) 180 Дж/мЗ•с
- В) 170 Дж/мЗ•с**
- Г) 200 Дж/мЗ•с

160. Источник ЭДС замкнут на внешнее сопротивление 50 Ом и сила тока в цепи 0,2 А; а при внешнем сопротивлении 110 Ом сила тока 0,1 А. Каков ток короткого замыкания:

- А) 3 А
- Б) 1,2 А**
- В) 1,5 А
- Г) 2 А

161. В цепь, состоящую из источника ЭДС и резистора сопротивлением 8 Ом, включают вольтметр сопротивлением 800 Ом: один раз последовательно резистору, другой – параллельно. Показания прибора в обоих случаях одинаковы. Каково внутреннее сопротивление источника:

- А) 0,04 Ом
- Б) 0,06 Ом
- В) 0,08 Ом**
- Г) 0,10 Ом

162. За время 15с сила тока в проводнике сопротивлением 120 Ом линейно возрастает от 0 до 5 А. При этом выделившееся в проводнике количество теплоты:

- А) 20 кДж
- Б) 10 кДж
- В) 25 кДж
- Г) 15 кДж**

163. Источник ЭДС с внутренним сопротивлением r замкнут на внешнее сопротивление R . Мощность, выделяемая на внешнем сопротивлении, максимальна при условии:

- А) $r > R$
- Б) $r = R$**
- В) $r = 2R$
- Г) $r = 0$

164. Источник ЭДС с внутренним сопротивлением r замкнут на внешнее сопротивление R . Коэффициент полезного действия (отношение мощности, выделяемой на внешнем сопротивлении к полной выделяемой источником мощности) при равенстве $r = R$ равен:

- А) 1
- Б) 0
- В) 0,5**
- Г) 0,4

165. В электрической цепи, состоящей из источника ЭДС с внутренним сопротивлением r и нагрузочного сопротивления R , коэффициент полезного действия стремится к единице при условии:

- А) $R \ll r$
- Б) $R \gg r$**
- В) $R = r$

Г) $R = 2r$

166. Напряжение на неоднородном участке цепи (1-2) равно:

А) сумме разности потенциалов ($\varphi_1 - \varphi_2$) и действующей на этом участке ЭДС

Б) разности потенциалов ($\varphi_1 - \varphi_2$)

В) действующей на этом участке ЭДС

Г) разности действующей на этом участке ЭДС и разности потенциалов

167. 5 одинаковых источников с ЭДС, равной 15В и внутренним сопротивлением 5Ом, подключенных параллельно (соединены одноименные полюса), замкнуты на внешнее сопротивление 14 Ом. При этом сила тока в этом сопротивлении равна:

А) 1 А

Б) 2 А

В) 0,5 А

Г) 3 А

Количество вопросов в разделе: 15

БЛОК 12. МАГНЕТИЗМ.

А. Выбрать один правильный ответ

168. В постоянное магнитное поле помещена небольшая рамка площади S , по которой течет ток I . При этом отношение максимального момента силы, действующей на рамку, к произведению силы тока на площадь есть:

- А) пронизывающий рамку магнитный поток
- Б) циркуляция магнитной индукции по контуру, совпадающему с границами рамки
- В) величина индукции магнитного поля**
- Г) магнитный момент рамки с током

169. Индукция магнитного поля в центре проволочной квадратной рамки стороной $0,15\text{ м}$ с током 5 А равна:

- А) учетверённому значению индукции поля, созданного одной стороной квадрата**
- Б) нулю
- В) $50,1\text{ мкТл}$
- Г) $39,6\text{ мкТл}$

170. Магнитная индукция поля прямолинейного проводника с током 10 А длиной $0,2\text{ м}$ в точке на серединном перпендикуляре, удаленной от проводника на 4 см , равна:

- А) $58,1\text{ мкТл}$
- Б) $66,1\text{ мкТл}$
- В) $46,4\text{ мкТл}$**
- Г) $51,2\text{ мкТл}$

171. Магнитная индукция в центре кругового проволочного витка радиуса 10 см с током 1 А равна:

- А) $3,17\text{ мТл}$
- Б) $6,28\text{ мТл}$
- В) $3,14\text{ мкТл}$
- Г) $6,28\text{ мкТл}$**

172. В однородном магнитном поле с индукцией 10 мТл висит алюминиевый проводник диаметром $0,2\text{ мм}$. Плотность алюминия $2,7\text{ г/см}^3$. При этом сила тока в проводнике:

- А) $15,8\text{ мА}$
- Б) $83,2\text{ мА}$**
- В) $83,2\text{ мкА}$
- Г) $83,2\text{ А}$

173. Протон, ускоренный разностью потенциалов $0,5\text{ кВ}$, влетел в однородное магнитное поле индукцией 2 мТл . Каков радиус окружности, по которой он движется:

- А) $1,61\text{ м}$**
- Б) $2,61\text{ м}$
- В) $1,15\text{ м}$
- Г) $3,14\text{ м}$

174. Пучок заряженных частиц движется перпендикулярно скрещенным под прямым углом однородному электрическому ($E = 100\text{ кВ/м}$) и магнитному ($B = 50\text{ мТл}$) полям и не отклоняется от прямолинейной траектории. Это возможно, если скорость движения пучка:

А) $2 \cdot 10^6$ м/с

Б) $3 \cdot 10^6$ м/с

В) $5 \cdot 10^5$ м/с

Г) в принципе невозможно

175. Электрон влетает в магнитное поле, обладая скоростью, направленной под углом к линиям индукции магнитного поля. При этом:

А) он будет двигаться по окружности некоторого радиуса в плоскости, совпадающей с направлением начальной скорости

Б) будет двигаться по окружности в плоскости, перпендикулярной индукции магнитного поля

В) будет двигаться по винтовой линии – в результате вращения в плоскости, перпендикулярной индукции поля и одновременного равномерного смещения вдоль направления индукции поля

Г) будет двигаться по параболе

176. Поток вектора магнитной индукции через замкнутую поверхность:

А) равен нулю

Б) пропорционален силе тока в проводнике, создающем магнитное поле

В) зависит от формы рассматриваемой замкнутой поверхности

Г) пропорционален суммарному электрическому заряду внутри этой поверхности

177. Циркуляция вектора магнитной индукции по замкнутому контуру:

А) равна нулю

Б) пропорциональна алгебраической сумме токов, «охватываемых» этим контуром

В) пропорциональна площади контура

Г) ни один из приведенных ответов не является правильным

178. В однородном магнитном поле вращается с постоянной угловой скоростью контур квадратной формы – вокруг оси, перпендикулярной индукции поля. При этом магнитный поток через этот контур:

А) равен нулю

Б) неизменен во времени

В) меняется по гармоническому закону

Г) вначале линейно возрастает, затем линейно убывает

179. В однородном магнитном поле вращается с постоянной угловой скоростью контур квадратной формы – вокруг оси, перпендикулярной индукции поля. При этом

А) возникает ЭДС индукции, пропорциональная скорости вращения контура и максимумы магнитного потока во времени совпадают с максимумами абсолютной величины ЭДС

Б) возникает ЭДС индукции, пропорциональная скорости вращения контура и максимумы магнитного потока не совпадают во времени с максимумами ЭДС

В) возникает ЭДС индукции, которая за первую половину периода вращения контура линейно возрастает, а затем линейно убывает

Г) не возникает ЭДС индукции

180. Плоскость проволочного витка перпендикулярна направлению линейно возрастающего магнитного поля. При этом в контуре возникает ЭДС индукции:

А) линейно возрастающая со временем

Б) линейно убывающая со временем

В) неизменная во времени

Г) меняющаяся по гармоническому закону

181. В однородном магнитном поле равномерно вращается прямоугольная рамка, осуществляя 600 оборотов в минуту. Максимальное значение индуцируемой ЭДС равно 3 В. При этом максимальный магнитный поток через рамку:

А) 47,7 мВб

Б) 47,7 мкВб

В) 47,7 Вб

Г) 47,7 МВб

182. Через катушку индуктивностью 200 мГн протекает изменяющийся по гармоническому закону ток $i(t) = 2\cos 3t$ (используются единицы СИ). При этом максимальное значение ЭДС самоиндукции равно:

А) 1,2 мВ

Б) 1,2 мкВ

В) 1,2 В

Г) 1,2 МВ

183. Катушка индуктивности подключается к источнику постоянной ЭДС и при этом сила тока в катушке:

А) линейно нарастает

Б) сразу достигает постоянного значения

В) плавно нелинейно нарастает и асимптотически приближается к постоянному значению

Г) нарастает линейно – до некоторого постоянного значения и далее остается строго постоянной

184. Катушка индуктивности L с активным сопротивлением r подключена к источнику постоянной ЭДС. Источник отключают, катушку замыкают накоротко, и при этом сила тока в катушке:

А) уменьшается по линейному закону

Б) уменьшается по гиперболическому закону

В) уменьшается по экспоненциальному закону

Г) ни один из приведенных ответов не является правильным

185. Вдоль цилиндрического стержня течёт ток с постоянной плотностью. Как зависит индукция магнитного поля внутри стержня от расстояния до его оси r ?

А) $B = 0$

Б) $B = \text{const}$

В) $B \sim r$

Г) $B \sim r^2$

Д) r

186. Чему равен поток вектора магнитной индукции через замкнутую поверхность?

А) $B = 0$

Б) $(\mu_0/4\pi) \cdot I$

В) $(2\pi/c) \cdot I$

Г) $4\pi q$

187. Вектор Пойнтинга описывает:

А) Плотность энергии электромагнитного поля

Б) Плотность потока электромагнитной энергии

В) Плотность импульса электромагнитного поля

Г) Плотность момента электромагнитного импульса

188. На последовательный колебательный RLC-контур подано входное напряжение $U_0 \cos(\omega t)$.

Чему равен ток через контур при резонансе?

А) U_0 / R

Б) $Q U_0 / R$, где Q - добротность контура

В) $U_0 / (R^2 + L/C)^{1/2}$

Г) Ток равен нулю

Количество вопросов в разделе: 21

БЛОК 13. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ. ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК.

А. Выбрать один правильный ответ

189. Амплитуда затухающих колебаний заряда конденсатора в контуре за 2 мин. уменьшилась в 3 раза. За какое время от начального момента амплитуда уменьшится в 81 раз:

- А) 10 мин
- Б) 16 мин
- В) 28 мин
- Г) 8 мин**

190. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами и равными амплитудами A_0 . При разности фаз $\Delta\varphi = 3\pi/2$ амплитуда результирующего колебания равна

- А) $A_0/2$
- Б) $A_0 \cdot \sqrt{2}$**
- В) 0
- Г) $2 A_0$.

191. Как изменится общее емкостное сопротивление двух одинаковых конденсаторов, включенных в цепь переменного тока параллельно, если один из них отсоединить?

- А) Уменьшится в 2 раза
- Б) Не изменится
- В) Увеличится в 2 раза**
- Г) Уменьшится в 4 раза

192. Как изменится индуктивное сопротивление катушки, включенной в цепь переменного тока, если в катушку вставить ферромагнитный сердечник?

- А) Увеличится**
- Б) Не изменится
- В) Уменьшится
- Г) Сопротивление станет равным нулю

193. В колебательном контуре произошло 100 колебаний и амплитуда заряда на конденсаторе уменьшилась в 10 раз. При этом логарифмический декремент затухания равен:

- А) 0,046
- Б) 0,023**
- В) 0,23
- Г) 2,3

194. Собственная частота колебаний в контуре 300 Гц, декремент затухания 0,2. При этом резонансная частота равна:

- А) 2,997 Гц
- Б) 29,97 Гц
- В) 299,7 Гц**
- Г) 0,299 Гц

195. В идеальном колебательном контуре емкость конденсатора 2нФ , а длина волны генерируемого контуром электромагнитного излучения $2,67\text{км}$. При этом индуктивность катушки:

А) 0,1 мГн

Б) 1 мГн

В) 10 мГн

Г) 100 мГн

196. В идеальном колебательном контуре максимальный заряд на обкладках конденсатора 50 нКл, максимальная сила тока 1,5 А. На какую длину волны в вакууме этот контур настроен:

А) 62,8 м

Б) 6,28 м

В) 0,628 м

Г) 628 м

197. В сеть переменного тока последовательно включены: а) проводник с активным сопротивлением, действующее значение напряжения на котором 3В, и б) катушка индуктивности, на которой действующее напряжение 4В. Чему равно действующее значение результирующего напряжения:

А) 7 В

Б) 1 В

В) 5 В

Г) 7,5 В

198. В сеть переменного тока включена лампа накаливания и катушка индуктивности. Не изменяя амплитуды внешнего напряжения, увеличивают его частоту. При этом накал лампы:

А) увеличивается

Б) уменьшается

В) остается неизменным

Г) вначале увеличивается, затем уменьшается

199. В сеть переменного тока включена лампа накаливания и катушка индуктивности. Не изменяя амплитуды и частоты внешнего напряжения, увеличивают индуктивность катушки. При этом накал лампы:

А) уменьшается

Б) увеличивается

В) остается неизменным

Г) сначала уменьшается, затем увеличивается

200. Ёмкостное сопротивление определяется формулой (f – частота колебаний):

А) $X_c = 1/2 f$

Б) $X_c = 1 / (\omega C)$

В) $X_c = 1/2 f C$

Г) $X_c = f C$

201. Определите количество теплоты, которое выделится за промежуток времени $\Delta t = 1,0$ мин в нагревательном элементе электрической плитки с активным сопротивлением $R = 40$ Ом, если плитка включена в сеть переменного тока, напряжение которого, измеренное в вольтах, изменяется со временем по закону $U(t) = 180\sin\omega t$.

А) 43,2 кДж

Б) 43,2 кДж

В) 24,3 кДж

Г) 42,3 кДж

202. Энергия заряженного конденсатора равна:

А) $W = Q_{\max}^2 / 2C$

Б) $W = mv^2 / 2$

В) $W = C^2U / 2$

Г) правильного ответа нет

203. К городской сети подключена цепь, состоящая из последовательно включённых резистора с активным сопротивлением 150 Ом и конденсатора ёмкостью 50 мкФ. Определите амплитудное значение силы тока в цепи, если действующее значение напряжения в сети 120 В.

А) 1,02 А

Б) 1,5 А

В) 1,1 А

Г) 2,1 А

204. Мгновенное значение ЭДС переменного тока $\varepsilon = \varepsilon_0 \sin(\omega t)$ для фазы 60° равно 120 В. Какова амплитуда ЭДС? Чему равно мгновенное значение ЭДС через 0,25с, считая от начала периода? Частота равна 50 Гц.

А) 100 В; 10 В

Б) 138 В; 0 В

В) 141 В; 0 В

Г) 200 В; 0 В

205. В цепь переменного тока включена лампа накаливания и конденсатор, электроёмкость которого медленно увеличивают. При этом накал лампы:

А) увеличивается

Б) уменьшается

В) остаётся неизменным

Г) «мигает» - в течение некоторого времени увеличивается, затем уменьшается и далее этот процесс повторяется

206. Последовательно соединены и включены в цепь переменного тока активное сопротивление, на котором действующее напряжение 4В; идеальная катушка индуктивности с действующим напряжением 5 В и конденсатор с действующим значением напряжения 2 В. Чему равно действующее значение результирующего напряжения:

А) 11 В

Б) 5 В

В) 3 В

Г) 1 В

207. При резонансе напряжений в последовательной цепи (катушка, резистор, конденсатор):

А) импеданс максимален и амплитуда силы тока минимальна

Б) напряжение на катушке индуктивности «находится» в противофазе с напряжением на резисторе

В) импеданс минимален и амплитуда силы тока максимальна

Г) напряжение на конденсаторе «находится» в противофазе с напряжением на резисторе

208. Десять одинаковых ламп включены параллельно в сеть переменного тока. Сопротивление одной $0,5 \text{ Ом}$. Общее сопротивление равно:

- А) 5 Ом
- Б) $0,05 \text{ Ом}$**
- В) 50 Ом
- Г) 40 Ом

Количество вопросов в разделе: 20

БЛОК 14. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ. ТЕОРИЯ МАКСВЕЛЛА.

А. Выбрать один правильный ответ

209. Электромагнитная волна частотой 5 МГц переходит из намагниченной среды с диэлектрической проницаемостью равной 2 в вакуум. На сколько изменится длина волны:

- А) 17,6 м
- Б) 1,76 м
- В) 176 м
- Г) 0,176 м

210. Радиолокатор обнаружил в море подводную лодку, отраженный сигнал от которой дошел до него за 36 мкс после его посылки. Диэлектрическая проницаемость воды $\epsilon = 81$. При этом расстояние до подводной лодки:

- А) 60 км
- Б) 6000 м
- В) 600 м
- Г) 6 м

211. Определите силу тока смещения между квадратными пластинами конденсатора стороной 5 см, если напряженность поля меняется со скоростью 4,52 МВ/м·с. Постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м:

- А) 0,01 мкА
- Б) 0,1 мкА
- В) 0,1 мА
- Г) 0,1 А

212. В правой части уравнения Максвелла, являющегося «обобщением» теоремы Остроградского-Гаусса для электрического поля:

- А) **сумма электрических зарядов внутри замкнутой поверхности, поток через которую рассмотрен в левой части**
- Б) сумма электрических зарядов вне замкнутой поверхности, поток через которую рассмотрен в левой части
- В) величина, равная нулю
- Г) циркуляция вектора напряженности вдоль контура, опоясывающего замкнутую поверхность в левой части обсуждаемого уравнения

213. В левой части уравнения Максвелла, проявляющего суть закона электромагнитной индукции Фарадея:

- А) циркуляция вектора магнитной индукции по замкнутому контуру
- Б) **циркуляция вектора напряженности вихревого электрического поля вдоль замкнутого контура**
- В) поток вектора напряженности электрического поля
- Г) поток вектора индукции магнитного поля

214. Что изменилось бы и в каком конкретно из уравнений Максвелла, если бы в природе существовал «магнитный заряд» - покоящийся источник магнитного поля:

- А) в уравнении, выражающем суть закона Фарадея, обратилась бы в ноль правая часть
- Б) в уравнении, «обобщающем» закон полного тока, исчезли бы плотность тока проводимости

В) в уравнении, «обобщающем» теорему Остроградского-Гаусса для электрического поля, правая часть обратилась бы в ноль

Г) в уравнении, «обобщающем» теорему Остроградского-Гаусса для магнитного поля, в правой части возникла бы величина «магнитного заряда»

215. В правой части уравнения Максвелла, «обобщающего» теорему Остроградского-Гаусса для электрического поля, предполагается интегрирование функции плотности распределения электрического заряда – по объему:

А) пространства, ограниченного замкнутой поверхностью, через которую рассчитывается поток вектора напряженности электрического поля в левой части

Б) пространства, исключаяющего внутренний объем замкнутой поверхности, через которую в левой части рассчитывается поток напряженности электрического поля

В) пространства, объединяющего два сегмента, представленных в пунктах 1 и 2

Г) в предыдущих пунктах нет ни одного верного утверждения

216. В правой части уравнения Максвелла, «обобщающего» закон полного тока, предполагается интегрирование по:

А) поверхности плоской формы, опирающейся на замкнутый контур, по которому рассчитывается циркуляция в левой части

Б) поверхности сферической формы, опирающейся на замкнутый контур, по которому рассчитывается циркуляция в левой части

В) поверхности произвольной формы, опирающейся на замкнутый контур, упоминаемый в п.п. 1 и 2

Г) среди приведенных выше трех нет ни одного правильного утверждения

217. Следующее физическое утверждение не проявляет ту физическую суть, которая специально декларируется в каком-либо из четырех уравнений Максвелла:

А) закон электромагнитной индукции Фарадея

Б) закон полного тока

В) закон Кулона

Г) теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля

Количество вопросов в разделе: 9

БЛОК 15. ОПТИКА

А. Выбрать один правильный ответ

218. Предельный угол полного отражения на границе «стекло-жидкость» равен 60° . При этом показатель преломления жидкости равен 1,3, а показатель преломления стекла:

- А) 1,5
- Б) 1,8
- В) 2,4
- Г) 3,0

219. Освещаемый предмет находится на двойном фокусном расстоянии от собирающей линзы. При этом увеличение равно:

- А) 2
- Б) 3
- В) 1,5
- Г) 1

220. В интерференционном опыте Юнга расстояние от щелей до экрана увеличивается в 2 раза (все остальные параметры не меняются). При этом угловое расстояние между соседними яркими полосами на экране:

- А) увеличивается в 2 раза
- Б) уменьшается в 2 раза**
- В) не меняется
- Г) ответ зависит от расстояния между щелями

221. На дифракционную решетку с постоянной, равной 2 мкм нормально падает монохроматический свет с длиной волны 600 нм. Найти наибольший порядок спектра, который можно получить с помощью этой решетки:

- А) 3**
- Б) 2
- В) 5
- Г) 4

222. Угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора составляет 30° . Во сколько раз большей будет интенсивность прошедшего анализатор света в данном случае – по сравнению с тем, когда указанный угол равен 45° :

- А) 2
- Б) 1,5**
- В) 3
- Г) 4

223. Полная энергетическая светимость черного тела при его нагревании увеличилась в 5 раз. При этом соответствующая максимуму спектра длина волны:

- А) увеличилась в 3,41 раза
- Б) уменьшилась в 1,49 раза**
- В) осталась неизменной
- Г) увеличилась в раз

224. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна 500 нм. Минимальное значение энергии фотона, вызвавшего фотоэффект при этом равно:

А) 3,71 эВ

Б) 2,49 эВ

В) 1,47 эВ

Г) 2,15 эВ

225. Фотон с длиной волны 5 пм испытывает комптоновское рассеяние на покоящемся свободном электроны. При этом длина волны рассеянного излучения может быть:

А) $5 \cdot 10^{-1}$ пм

Б) $3 \cdot 10^{-1}$ пм

В) 10^{-1} пм

Г) 5 пм

226. Давление монохроматического света с длиной волны 600 нм на зачерненную (идеально поглощающую) поверхность, расположенную перпендикулярно падающему излучению, равно 0,1 мкПа. При этом концентрация фотонов (число фотонов на единицу объема):

А) $5,01 \cdot 10^{12}$ м⁻³

Б) $6,43 \cdot 10^{10}$ м⁻³

В) $3,02 \cdot 10^{11}$ м⁻³

Г) $8,11 \cdot 10^5$ м⁻³

227. Длина волны, соответствующая максимуму в спектре теплового излучения черного тела, приходится на видимый диапазон. При его охлаждении такая длина волны может сказаться:

А) в рентгеновском диапазоне

Б) в инфракрасном диапазоне

В) в ультрафиолетовом диапазоне

Г) в гамма-диапазоне

Количество вопросов в разделе: 10

БЛОК 16. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА.

А. Выбрать один правильный ответ

228. Энергия фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на второй, равна ($h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с; $R=3,29 \cdot 10^{15}$ с⁻¹):

- А) **1,89 эВ**
- Б) 2,13 эВ
- В) 0,15 эВ
- Г) 1,83 эВ

229. Минимальная длина волны, соответствующая «границе» серии Лаймана 91 нм (ультрафиолетовый диапазон). Исходя из этого минимальная длина волны, соответствующая «границе» серии Пашена, может находиться:

- А) в рентгеновском диапазоне
- Б) в гамма-диапазоне
- В) **в инфракрасном диапазоне**
- Г) однозначно ответить нельзя

230. При движении электрона по боровским стационарным орбитам:

- А) излучается энергия - в виде электромагнитных волн
- Б) **энергия не излучается**
- В) излучается энергия – в виде квантов электромагнитного излучения
- Г) ни один из трех приведенных ответов не верен

231. Энергия основного(невозбужденного, $n=1$) состояния электрона в атоме водорода равна:

- А) 5,7 эВ
- Б) **-13,6 эВ**
- В) -17,8 эВ
- Г) -20 эВ

232. При движении электрона по стационарным орбитам в атоме водорода его момент импульса (по теории Бора):

- А) принимает любые значения
- Б) принимает любые положительные значения
- В) принимает любые отрицательные значения
- Г) **принимает дискретные положительные значения, кратные (n Д) 1,2,3,...) приведенной постоянной Планка**

233. Главное квантовое число (в квантовомеханической модели атома водорода) принимает целые положительные значения и характеризует:

- А) квантование орбитального момента импульса электрона
- Б) квантование собственного момента импульса электрона
- В) **квантование энергии электрона**
- Г) квантование магнитного момента электрона

234. Волновая функция (- функция) частицы в прямоугольной потенциальной яме бесконечной высоты на границах ямы:

- А) принимает максимальные значения

Б) принимает нулевые значения

В) на одной из границ ямы равна нулю. На другой – единице

Г) на двух границах равна 1

235. При каком анодном напряжении работает рентгеновская трубка, если коротковолновая граница сплошного спектра $\lambda_{\min} = 9,95$ пм:

А) 230 кВ

Б) 125 кВ

В) 100 кВ

Г) 10 кВ

236. Наиболее устойчивыми (показатель устойчивости – энергия связи на один нуклон) являются ядра:

А) с большими массивными числами («хвост» таблицы Менделеева)

Б) с малыми массовыми числами (начало таблицы Менделеева)

В) с массовыми числами около 56 (середины таблицы Менделеева)

Г) с массовыми числами 1; 4; 5

237. За год начальное количество ядер радиоактивного изотопа уменьшилось в 4 раза. В этом случае за 3 года оно:

А) уменьшится в 16 раз

Б) уменьшится в 128 раз

В) уменьшится в 64 раза

Г) уменьшится в 56 раз

Количество вопросов в разделе: 10

