



AUES

Since 1975

**Некоммерческое
Акционерное
Общество**

**АЛМАТИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ЭНЕРГЕТИКИ
И СВЯЗИ**

Кафедра технической
физики

ФИЗИКА

Тестовые вопросы

Часть 1

(для 1-курса специальности

5В081200 – Энергообеспечение сельского хозяйства)

Алматы 2019

СОСТАВИТЕЛИ: Л.Х. Мажитова, Г.К. Наурызбаева, Г.Т. Алджамбекова.
Физика. Тестовые вопросы. Часть 1 (для студентов 1 курса специальности
5В081200 – Энергообеспечение сельского хозяйства). - Алматы: АУЭС, 2019. - 60
с.

Методические указания содержат тесты по первой части курса физики. Вопросы охватывают разделы: механика, статистическая физика и термодинамика, электростатика, постоянный ток и соответствуют минимальному объему учебного материала, который должен быть усвоен студентами.

Ил. 52, библиограф. - 7 назв.

Рецензент: ст. преп. кафедры «МММ» Абдулланова Ж.С.

Печатается по плану издания некоммерческого акционерного общества «Алматинский университет энергетики и связи» на 2019 г.

© НАО «Алматинский университет энергетики и связи», 2019 г.

Введение

Настоящие методические указания предназначены студентам 1 курса специальности 5В081200 – Энергообеспечение сельского хозяйства Алматинского университета энергетики и связи. Их цель — оказать помощь студентам в самостоятельной работе над курсом физики и подготовке к экзамену, а также формировать у студентов технические компетенции, что необходимо для выполнения профессиональной деятельности в будущем.

В методические указания включены 282 тестовых заданий для самоконтроля по основным вопросам программы курса физики.

Тесты соответствуют первому и второму уровням усвоения материала, предполагающим знание основных понятий и законов, умение применять закон в типичной ситуации или вычислить значение (определить направление) физической величины. Вопросы сформулированы таким образом, что из четырех предложенных ответов один правильный.

С помощью предлагаемых тестов студент может самостоятельно выявить уровень усвоения учебного материала программы.

Механика

1. Какая из приведенных ниже формул выражает понятие скорости?

A) $\frac{dS}{dt}$.

B) $\frac{d \vec{r}}{dt}$.

C) $\frac{d \vec{V}}{dt}$.

Д) $\frac{d \vec{V}}{dt} \delta$.

2. Скорость материальной точки, движущейся в плоскости ХУ, изменяется со временем по закону $\vec{v} = 5 \vec{i} - 10 t \vec{j}$. Какое из выражений определяет модуль скорости?

A) $V = |5 - 10t|$, м/с.

B) $V = 5 - 10t$, м/с.

C) $V = \sqrt{125}$, м/с.

Д) $V = \sqrt{25 + 100 t^2}$, м/с.

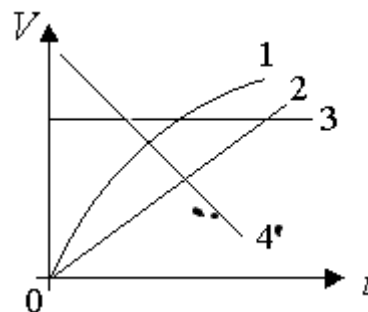
3. На рисунке приведены графики зависимости скорости от времени. Какой из графиков соответствует равномерному движению?

A) 1.

B) 2.

C) 3.

Д) 4.



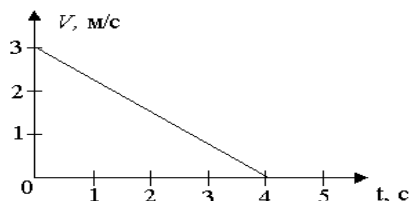
4. Какой из графиков на вышеприведенном рисунке соответствует равноускоренному движению?

A) 1.

B) 2.

C) 3.

Д) 4.



5. Какой из графиков на вышеприведенном рисунке соответствует равнозамедленному движению?

A) 1.

B) 2.

C) 3.

Д) 4.

6. Какая из приведенных ниже формул выражает понятие нормального ускорения?

А) $\frac{dS}{dt}$.

В) $\frac{d\vec{V}}{dt}$.

С) $\frac{dV}{dt} \vec{\tau}$.

Д) $\frac{V^2}{R} \vec{n}$.

7. Какая из приведенных ниже формул выражает понятие полного ускорения?

А) $\frac{dS}{dt}$.

В) $\frac{d\vec{V}}{dt}$.

С) $\frac{dV}{dt} \vec{\tau}$.

Д) $\frac{V^2}{R} \vec{n}$.

8. Какая из приведенных ниже формул выражает понятие тангенциального ускорения?

А) $\frac{dS}{dt}$.

В) $\frac{d\vec{V}}{dt}$.

С) $\frac{dV}{dt} \vec{\tau}$.

Д) $\frac{V^2}{R} \vec{n}$.

9. Две частицы массами m_1 и m_2 движутся во взаимоперпендикулярных направлениях со скоростями соответственно \vec{v}_1 и \vec{v}_2 . Чему равен импульс системы этих частиц?

А) $m_1 V_1 + m_2 V_2$.

В) $\frac{m_1 V_1^2}{2} + \frac{m_2 V_2^2}{2}$.

С) $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2$.

Д) $m_1 V_1 r_1 + m_2 V_2 r_2$.

10. Какое из приведенных ниже уравнений выражает закон сохранения импульса

системы двух тел при их неупругом столкновении, если перед ударом их скорости были направлены по одной прямой навстречу друг другу?

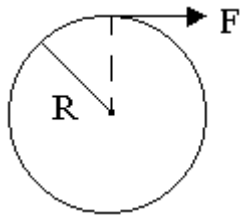
- А) $m_1 V_1 + m_2 V_2 = (m_1 + m_2) V$.
 В) $m_1 V_1 - m_2 V_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$.
 С) $\frac{m_1 V_1^2}{2} + \frac{m_2 V_2^2}{2} = \frac{m_1 v_1'^2}{2} + \frac{m_2 v_2'^2}{2}$.
 Д) $m_1 V_1 - m_2 V_2 = (m_1 + m_2) V$.

11. Укажите формулу, выражающую потенциальную энергию упруго-деформированного тела (деформация сжатия-растяжения).

- А) $\frac{mV^2}{2}$.
 В) $\frac{kx^2}{2}$.
 С) $\frac{I\omega^2}{2}$.
 Д) $mg\Delta h$.

12. На вал радиуса R намотана нерастяжимая нить, которую разматывают, прикладывая постоянную силу \vec{F} . Какое уравнение следует использовать для описания движения вала?

- А) $\vec{F}R = I\vec{\varepsilon}$.
 В) $w = \frac{I\omega^2}{2}$.
 С) $\vec{M} = FR$.
 Д) $L = I\vec{\omega}$.

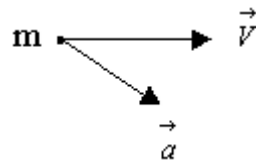


13. Укажите формулу для кинетической энергии тела, вращающегося вокруг закрепленной оси.

- А) $L\omega$.
 В) $\frac{I\omega^2}{2}$.
 С) $\frac{mV^2}{2}$.
 Д) $\frac{I\omega^2}{2} + \frac{mV^2}{2}$.

14. Какому типу движения точки m соответствует приведенный рисунок?

- А) Прямолинейному равноускоренному.
- В) Криволинейному замедленному.
- С) Криволинейному с $|\vec{v}| = \text{const}$
- Д) Криволинейному ускоренному



15. Угол поворота тела задан уравнением $\varphi = 3t^2 - 2t$. Какому из приведенных условий соответствует движение тела?

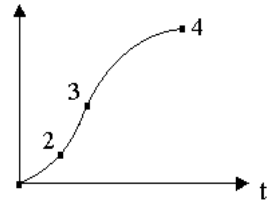
- А) $\omega = \text{const}$.
- В) $\frac{d\omega}{dt} > 0$.
- С) $\frac{d\omega}{dt} < 0$.
- Д) $\frac{d\omega}{dt} = 0$.

16. Какая точка на графике зависимости пути от времени соответствует минимальной скорости?

- А) Точка 1.
- В) Точка 2.
- С) Точка 3.
- Д) Точка 4.

17. Какой участок на вышеприведенном графике соответствует равнозамедленному движению?

- А) 1-2.
- В) 2-3.
- С) 3-4.
- Д) Ни один из них.



18. Определите из графика $V(t)$ путь, пройденный телом за 4 с.

- А) 12 м.
- В) 6 м.
- С) 4 м.
- Д) 3 м.

19. Какое из приведенных выражений является основным уравнением динамики поступательного движения?

- А) $\frac{dL}{dt} = M$.
- В) $\frac{dP}{dt} = F$.
- С) $A = \Delta W_{\text{кин}}$.

Д) $W = \frac{mV^2}{2} + mgh.$

20. Чему равна кинетическая энергия обруча массой m , катящегося со скоростью V по наклонной плоскости?

А) $\frac{mV^2}{2}.$

В) $\frac{I\omega^2}{2}.$

С) $mV^2.$

Д) $I\omega^2.$

21. Диск насажен на неподвижную ось, к нему прикладывают одну из сил $\vec{F}_1 = \vec{F}_2 = \vec{F}_3 = \vec{F}_4$, ($F_1=F_2=F_3=F_4$). Под действием какой из сил диск будет вращаться с большим угловым ускорением?

А) $F_1.$

В) $F_2.$

С) $F_3.$

Д) $F_4.$

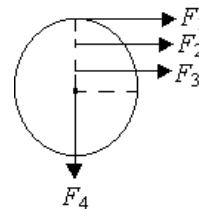
22. Какое из приведенных выражений определяет кинетическую энергию поступательного движения тела в ньютоновской механике?

А) $mc^2.$

В) $\frac{I\omega^2}{2}.$

С) $\frac{mV^2}{2}.$

Д) $mc^2\left(\frac{1}{\sqrt{1 - V^2/c^2}} - 1\right).$



23. Укажите выражение, определяющее момент импульса материальной точки относительно некоторой неподвижной точки.

А) $[\vec{F} \vec{r}].$

В) $m\vec{v}.$

С) $\frac{1}{\sqrt{1 - V^2/c^2}}.$

Д) $[\vec{r} \vec{P}].$

24. Какое из приведенных уравнений справедливо при неупругом ударе шаров, скорости которых были направлены до удара в одну сторону?

А) $m_1V_1 + m_2V_2 = m_1U_1 + m_2U_2.$

В) $m_1 V_1 - m_2 V_2 = (m_1 + m_2) U$.

С) $m_1 V_1 + m_2 V_2 = 0$.

Д) $m_1 V_1 + m_2 V_2 = (m_1 + m_2) U$.

25. Тело в поле тяготения описывает замкнутую траекторию. Какое выражение справедливо для суммарной работы A силы тяготения?

А) $A = 0$.

В) $A > 0$.

С) $A < 0$.

Д) $A \rightarrow \infty$.

26. Укажите условия равномерного прямолинейного движения.

А) $a_\tau = 0, a_n = 0$.

В) $a_\tau = \text{const}, a_n = 0$.

С) $a_\tau = 0, a_n = \text{const}$.

Д) $a_\tau < 0, a_n = 0$.

27. Дана зависимость угла поворота вращающегося тела от времени $\varphi = 3t - 5$. Какому из приведенных условий соответствует движение тела?

А) $\omega = 0$.

В) $\omega > 0$.

С) $\frac{d\omega}{dt} > 0$.

Д) $\frac{d\omega}{dt} < 0$.

28. Укажите наиболее полную формулировку закона сохранения импульса.

А) Вектор полного импульса замкнутой системы тел не изменяется с течением времени.

В) Полный импульс системы тел равен векторной сумме импульсов всех тел.

С) Импульс тела есть величина постоянная.

Д) Импульс тела равен импульсу силы.

29. Какая из приведенных формул выражает основной закон динамики вращательного движения?

А) $\vec{M} = \frac{d}{dt}(I \vec{\omega})$.

В) $\vec{L} = I \vec{\omega}$.

С) $\vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt}$.

Д) $N = \frac{dA}{dt}$.

30. Чему равен момент инерции однородного стержня длины ℓ и массы m относительно оси, перпендикулярной к стержню и проходящей через его середину?

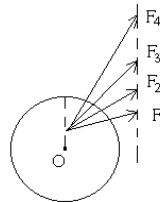
- А) $\frac{m \ell^2}{2}$.
 В) $m \ell^2$.
 С) $\frac{m \ell^2}{3}$.
 Д) $\frac{m \ell^2}{12}$.

31. Какое из приведенных двух уравнений справедливо при упругом ударе двух тел?

- А) $m_1 \vec{V}_1 + m_2 \vec{V}_2 = m_1 \vec{U}_1 + m_2 \vec{U}_2$.
 В) $\frac{m_1 V_1^2}{2} + \frac{m_2 V_2^2}{2} = \frac{(m_1 + m_2) U^2}{2} + \Delta W$.
 С) $m_1 \vec{V}_1 + m_2 \vec{V}_2 = (m_1 + m_2) \vec{U}$.
 Д) $m_1 \vec{V}_1 = (m_1 + m_2) \vec{U}_2$.

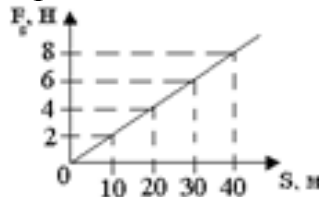
32. К диску приложена одна из четырех сил. Под действием какой силы диск будет вращаться с большим угловым ускорением?

- А) F_1 .
 В) F_2 .
 С) F_3 .
 Д) F_4 .
 Е) Моменты всех сил сообщают одинаковое угловое ускорение.



33. На рисунке приведен график зависимости силы, действующей на частицу, от пути. Чему равна работа силы на первых 30 м?

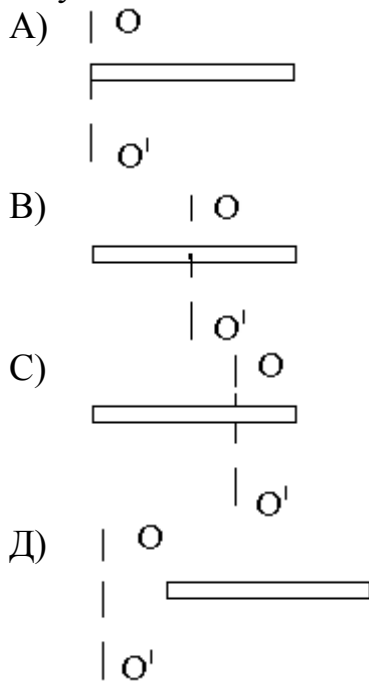
- А) 25 Дж.
 В) 180 Дж.
 С) 90 Дж.
 Д) 240 Дж.



34. Какая из перечисленных ниже сил не относится к консервативным силам?

- А) Сила упругой деформации.
 В) Сила гравитационного притяжения.
 С) Сила трения.
 Д) Сила электростатического взаимодействия.

35. На рисунке изображено несколько однородных стержней, имеющих одинаковую массу и длину. Какой из них имеет наибольший момент инерции относительно указанной оси OO' .



36. Угол поворота вращающегося тела задан уравнением $\varphi = 0,5 + t$. Какому из приведенных условий соответствует движение тела?

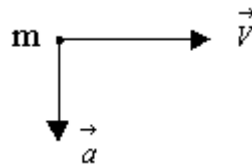
- A) $\omega = \text{const}$.
 B) $\frac{d\omega}{dt} > 0$.
 C) $\frac{d\omega}{dt} < 0$.
 Д) $\omega = 0$.

37. Полная энергия тела в релятивистской динамике равна:

- A) $\frac{mV^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2}$.
 B) $\frac{mV^2}{2} + mgh$.
 C) m_0c^2 .
 Д) mc^2 .

38. Какому типу движения точки m соответствует приведенный рисунок?

- A) Прямолинейному равноускоренному.
 B) Криволинейному замедленному.
 C) Криволинейному с $|\vec{v}| = \text{const}$.
 Д) Криволинейному ускоренному.

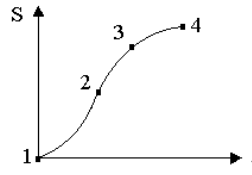


39. Под действием постоянной силы $F = 10 \text{ Н}$ тело движется прямолинейно так, что зависимость координаты x от времени описывается уравнением $x = At^2$. Чему равна масса тела, если постоянная $A = 2 \text{ м/с}^2$?

- А) 2 кг.
- В) 5 кг.
- С) 2,5 кг.
- Д) 20 кг.

40. Какая точка на графике зависимости пути от времени соответствует максимальной скорости?

- А) Точка 1.
- В) Точка 2.
- С) Точка 3.
- Д) Точка 4.



41. Какой участок на вышеприведенном графике соответствует равноускоренному движению?

- А) 1-2.
- В) 2-3.
- С) 3-4.
- Д) Ни один из них.

42. Укажите единицу момента импульса в СИ:

- А) $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2}$.
- В) $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}}$.
- С) $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$.
- Д) $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^3}$.

43. Какая формула пригодна для вычисления работы переменной силы \vec{F} на пути S (F_s – проекция силы на направление движения)?

- А) $A = \int_0^s F_s ds$.
- В) $A = F_s S$.
- С) $dA = F_s ds$.
- Д) $FScos\alpha$.

44. Что называется силой?

- А) Причина, поддерживающая движение тела.
- В) Мера инертности тела.

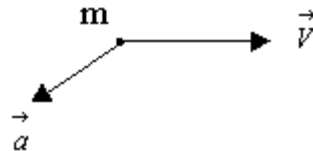
- С) Мера взаимодействия тел или частиц тела.
- Д) Способность совершать работу.

45. Как будет двигаться тело массой 2 кг под действием постоянной силы, равной 4 Н?

- А) Равномерно, со скоростью 2 м/с.
- В) Равноускоренно, с ускорением 2 м/с^2 .
- С) Равноускоренно, с ускорением 8 м/с^2 .
- Д) Равномерно, со скоростью 0,5 м/с.

46. Какому типу движения точки m соответствует приведенный рисунок?

- А) Прямолинейному равноускоренному.
- В) Криволинейному замедленному.
- С) Криволинейному с $|\vec{v}| = \text{const}$.
- Д) Криволинейному ускоренному.



47. Что называется нормальным ускорением?

- А) Быстрота изменения вектора скорости.
- В) Составляющая полного ускорения, характеризующая изменение скорости по направлению.
- С) Составляющая полного ускорения, характеризующая изменение скорости по численному значению.
- Д) Составляющая вектора скорости, характеризующая изменение скорости по направлению.

48. Укажите единицу импульса в СИ:

- А) $\text{кг} \cdot \text{м/с}^2$.
- В) $\text{кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}$.
- С) $\text{кг} \cdot \text{м/с}$.
- Д) м/с^2 .

49. Укажите наиболее полную формулировку закона сохранения механической энергии?

- А) Полная энергия замкнутой системы тел не изменяется с течением времени.
- В) В консервативной системе энергия всех тел не изменяется со временем.
- С) Энергия системы не возникает и не исчезает, она может переходить от одного тела к другому или из одного вида в другой.
- Д) Полная механическая энергия замкнутой системы, в которой действуют консервативные силы, не изменяется с течением времени.

50. Что называется тангенциальным ускорением?

- А) Быстрота изменения вектора скорости.
- В) Составляющая полного ускорения, перпендикулярная вектору скорости.

С) Составляющая полного ускорения, характеризующая изменение скорости по величине.

Д) Составляющая полного ускорения, характеризующая изменение скорости по направлению.

51. При каких условиях выполняется закон сохранения импульса в системе взаимодействующих тел?

А) Векторная сумма внешних сил равна нулю.

В) Сумма моментов внешних сил равна нулю.

С) Сумма работ внешних сил равна нулю.

Д) Только при выполнении трех условий, перечисленных в А, В, С.

52. Какая из приведенных формул выражает релятивистский закон сложения скоростей?

А) $v' = v \frac{c + V}{c - V}$.

В) $U = \frac{U' + v}{1 + \frac{U' \cdot v}{c^2}}$.

С) $U = U' + V$.

Д) $U = U' - V$.

53. Что подразумевается под понятием «абсолютно твердое тело» в механике?

А) Тело, сохраняющее в процессе движения свою форму.

В) Тело, деформациями которого можно пренебречь в условиях данной задачи.

С) Тело, сохраняющее свои размеры в процессе движения.

Д) Тело, не изменяющее свои размеры в процессе движения.

54. Укажите условия прямолинейного равноускоренного движения.

А) $a_\tau = 0, a_n = 0$.

В) $a_\tau = \text{const}, a_n = 0$.

С) $a_\tau = 0, a_n = \text{const}$.

Д) $a_\tau < 0, a_n = 0$.

55. Укажите выражение для кинетической энергии тела в релятивистской механике.

А) mc^2 .

В) $\frac{mV^2}{2}$.

С) $\frac{I\omega^2}{2}$.

Д) $mc^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right)$.

56. Какое из выражений описывает правильно зависимость ускорения a_x от времени для частицы, движущейся по прямой по закону $x = A + Bt + Ct^3$?

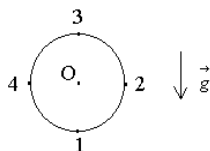
- А) $a = B + 3Ct^2$.
- В) $a = 6Ct^2$.
- С) $a = A + 3Ct^2$.
- Д) $a = 6Ct$.

57. Что называется импульсом тела?

- А) Произведение массы тела на ускорение ($m \vec{a}$).
- В) Произведение силы, действующей на тело, на время ее действия ($\vec{F} \cdot \Delta t$).
- С) Произведение массы тела на скорость ($m \vec{v}$).
- Д) Произведение массы тела на квадрат его скорости (mV^2).

58. Самолет выполняет фигуру высшего пилотажа «мертвую петлю». В какой из отмеченных на рисунке точек вес летчика будет максимальным?

- А) В точке 1.
- В) В точке 2.
- С) В точке 3.
- Д) В точке 4.



59. Укажите наиболее полную формулировку закона сохранения момента импульса?

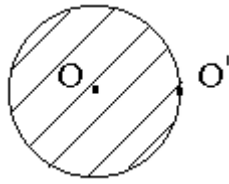
- А) В замкнутой системе вектор полного момента импульса не изменяется во времени.
- В) Полный момент импульса всех тел не изменяется по модулю.
- С) Полный момент импульса всех тел не изменяется по направлению.
- Д) Момент импульса есть величина постоянная.

60. Укажите какая из приведенных единиц является единицей работы.

- А) Вт.
- В) Дж/с.
- С) кг·м/с².
- Д) кг·м²/с².

61. Чему равен момент инерции однородного диска массы m и радиуса R относительно оси, проходящей через точку O перпендикулярно его плоскости?

- А) $2 mR^2$.
- В) $3/2 mR^2$.
- С) $mR^2/2$.
- Д) $mR^2/3$.

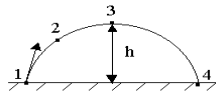


62. Какая из приведенных формул пригодна для расчета мгновенного расчета мощности?

- А) $N = F \cdot V_0$.
- В) $N = A/t$.
- С) $N = \frac{dA}{dt}$.
- Д) $N = \frac{F \Delta S}{\Delta t}$.

63. На рисунке представлена траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту. В какой точке траектории кинетическая энергия тела имела минимальное значение?

- А) В точке 1.
- В) В точке 2.
- С) В точке 3.
- Д) В точке 4.



64. Две частицы массами m_1 и m_2 летят во взаимоперпендикулярных направлениях со скоростями соответственно V_1 и V_2 . Чему равен модуль импульса P системы этих двух частиц?

- А) $P = (m_1 + m_2) \sqrt{V_1^2 + V_2^2}$.
- В) $P = m_1 V_1 + m_2 V_2$.
- С) $P = \sqrt{(m_1 V_1)^2 + (m_2 V_2)^2}$.
- Д) $P = | m_1 \vec{V}_1 - m_2 \vec{V}_2 |$.

65. Какой вид приобретает формула $t' = \frac{t + xV/c^2}{\sqrt{1 - V^2/c^2}}$ для нерелятивистских движений?

- А) $t' = t - \frac{x}{v}$.
- В) $t' = t + \frac{x}{v}$.
- С) $t' = t + \frac{x}{c}$.
- Д) $t' = t$.
- Е) $t' = t - \frac{x}{c}$.

66. При каком движении $a_\tau = 0$, $a_n = \text{const}$?

- А) При криволинейном.
- В) При равномерном по окружности.
- С) При прямолинейном равнопеременном.
- Д) При прямолинейном равномерном.

67. Какая из приведенных величин не является инвариантом в специальной теории относительности?

- А) Длина.
- В) Время.
- С) Масса.
- Д) Все перечисленные в пунктах А, В, С, величины.

68. Как изменится кинетическая энергия, если масса и скорость возрастут вдвое?

- А) Увеличится в 2 раза .
- В) Увеличится в 4 раза.
- С) Увеличится в 8 раз.
- Д) Увеличится в 16 раз.

69. Масса тела есть:

- А) Мера взаимодействия тел.
- В) Мера инертности тела.
- С) Причина ускорения.
- Д) Мера давления на опору.

70. Как движется тело, если $a_t > 0$, $a_n > 0$?

- А) Равномерно прямолинейно.
- В) Равномерно криволинейно.
- С) Ускоренно прямолинейно.
- Д) Ускоренно криволинейно.

71. К ободу колеса массой $m = 50$ кг, имеющего форму диска радиусом $R = 0,5$ м, приложена касательная сила $F = 100$ Н. Чему равно угловое ускорение колеса?

- А) 8 рад/с^2 .
- В) 4 рад/с^2 .
- С) 2 рад/с^2 .
- Д) 1 рад/с^2 .

72. Укажите единицу мощности в СИ:

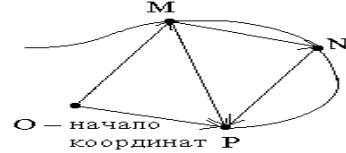
- А) $\text{кг}\cdot\text{м/с}$.
- В) $\text{кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}^2$.
- С) $\text{кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}^3$.
- Д) $\text{кг}\cdot\text{м}^2$.

73. Консервативными называются силы:

- А) Работа которых не зависит от формы пути, по которому частица перемещается из одной точки в другую.
- В) Работа которых зависит от формы пути.
- С) Одинаковые по величине и направлению во всех точках поля.
- Д) Направление которых проходит через неподвижный центр, а величина не зависит от расстояния до этого центра.

74. На рисунке показана траектория движения материальной точки. В момент времени t_1 , t_2 , и t_3 она находилась в точках М, N и P соответственно. Укажите вектор перемещения точки за промежуток времени $\Delta t = t_2 - t_1$.

- А) \vec{OM} .
- В) \vec{MN} .
- С) \vec{NP} .
- Д) \vec{MP} .



75. Укажите на вышеприведенном рисунке вектор перемещения точки за промежуток времени $\Delta t = t_3 - t_2$.

- А) \vec{OM} .
- В) \vec{MN} .
- С) \vec{NP} .
- Д) \vec{MP} .



76. Укажите на вышеприведенном рисунке вектор перемещения точки за промежуток времени $\Delta t = t_3 - t_1$.

- А) \vec{OM} .
- В) \vec{MN} .
- С) \vec{NP} .
- Д) \vec{MP} .



77. Скорость точки определяется выражением $V = (4t - 8)$ м/с. Чему равно ускорение?

- А) 2 м/с^2 .
- В) -2 м/с^2 .
- С) 4 м/с^2 .
- Д) -8 м/с^2 .

78. Какая из следующих величин является скалярной?

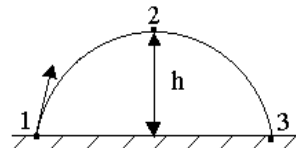
- А) Сила.
- В) Момент силы.
- С) Момент импульса.
- Д) Момент инерции.

79. Определить, на сколько должна увеличиться полная энергия тела, чтобы его релятивистская масса возросла на $\Delta m = 0,001$ г?

- А) $9 \cdot 10^{10}$ Дж.
- В) $3 \cdot 10^2$ Дж.
- С) $9 \cdot 10^4$ Дж.
- Д) $9 \cdot 10^{-8}$ Дж.

80. На рисунке представлена траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту. В какой точке траектории механическая энергия тела имела максимальное значение? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- А) В точке 1.
- В) В точке 2.
- С) В точке 3.
- Д) Во всех точках одинаковые значения.



81. Моментом инерции тела называется величина, равная:

- А) Произведению массы тела на квадрат расстояния от центра масс до оси вращения.
- В) Произведению силы на плечо.
- С) Произведению массы тела на его скорость.
- Д) Сумме произведений масс всех точек тела на квадраты их расстояний до оси вращения.

82. Какая из приведенных величин является инвариантом в специальной теории относительности?

- А) Время.
- В) Длина.
- С) Интервал.
- Д) Масса.

83. Момент импульса вращающегося тела относительно оси определяется выражением:

- А) $I\epsilon$.
- В) $F \cdot \ell$.
- С) $I\omega$.
- Д) $[\vec{r} \vec{p}]$.

84. Укажите на приведенном рисунке вектор перемещения частицы, движущейся по кривой АВ.

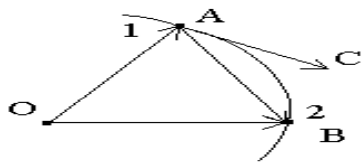
- А) Вектор \vec{OA} .
- В) Вектор \vec{AB} .
- С) Вектор \vec{AC} .



Д) Дуга АВ.

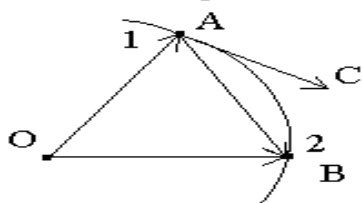
85. Укажите на вышеприведенном рисунке путь, пройденный частицей.

- А) Вектор \vec{OA} .
- В) Вектор \vec{AB} .
- С) Вектор \vec{AC} .
- Д) Дуга АВ.



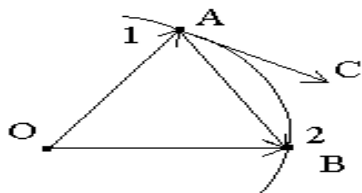
86. Укажите на вышеприведенном рисунке радиус-вектор, определяющий положение частицы в начальный момент времени.

- А) Вектор \vec{OA} .
- В) Вектор \vec{AB} .
- С) Вектор \vec{AC} .
- Д) Дуга АВ.



87. Укажите на вышеприведенном рисунке скорость частицы в начальный момент времени.

- А) Вектор \vec{OA} .
- В) Вектор \vec{AB} .
- С) Вектор \vec{AC} .
- Д) Дуга АВ.



88. Как изменится запас потенциальной энергии упруго деформированного тела при уменьшении его деформации в 2 раза?

- А) Уменьшится в 2 раза.
- В) Не изменится.
- С) Уменьшится в 4 раза.
- Д) Увеличится в 2 раза.

89. Какая из перечисленных величин не сохраняется при неупругом ударе тел?

- А) Импульс.
- В) Момент импульса.
- С) Кинетическая энергия.
- Д) Полная энергия.

90. Тонкий однородный стержень длиной $\ell = 0,5$ м и массой $m = 0,4$ кг вращается с угловым ускорением $\varepsilon = 3$ рад/с² около оси, проходящей перпендикулярно стержню через его середину. Чему равен вращающий момент?

- А) 0,02 Н·м.
- В) 0,05 Н·м.
- С) 0,1 Н·м.
- Д) 0,2 Н·м.

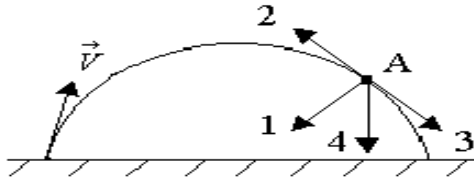
91. Железнодорожный вагон массой m , движущийся со скоростью V , сталкивается с неподвижным вагоном массой $2m$ и сцепляется с ним. С какой скоростью дви-

жуются вагоны после столкновения?

- А) V .
- В) $V/2$.
- С) $V/3$.
- Д) $V\sqrt{3}$.

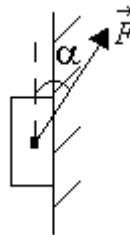
92. Пуля, массы m , летевшая горизонтально и имевшая скорость V_0 , пробивает тонкую доску. На вылете из доски скорость пули V . Чему равна работа $A_{тр}$ силы трения, возникающая при прохождении пули в доске?

- А) $\frac{mV_0^2}{2}$.
- В) $\frac{mV^2}{2} - \frac{mV_0^2}{2}$.
- С) 0.
- Д) $\frac{mV^2}{2}$.



93. На рисунке показано тело массы m , равномерно перемещающееся по вертикальной стене под действием силы \vec{F} . Коэффициент трения μ . Чему равна сила трения?

- А) $F_{тр} = \mu mg$.
- В) $F_{тр} = \mu mg \sin \alpha$.
- С) $F_{тр} = \mu F \sin \alpha$.
- Д) $F_{тр} = \mu mg \cos \alpha$.



94. На рисунке представлена траектория движения камня, брошенного под углом к горизонту. Как направлено ускорение камня в точке А траектории, если сопротивлением воздуха можно пренебречь?

- А) 1.
- В) 2.
- С) 3.
- Д) 4.

95. Твердое тело вращается вокруг оси Z. Зависимость угла поворота от времени t описывается законом $\varphi = At - \frac{Bt^2}{2}$, где A и B – положительные постоянные. В какой момент тело остановится?

- А) $t = \frac{2A}{B}$.
- В) $t = \frac{A}{B}$.

С) $t = \frac{A}{2B}$.

Д) $t = \frac{A}{4B}$.

96. Потенциальная энергия частицы имеет вид: $W_p = ax^3 + bx^2 - cz$, где a , b и c – постоянные. Определить силу \vec{F} , действующую на частицу.

А) $F = (3ax^2 + 2bx)\vec{i} - cz\vec{k}$.

В) $F = -(3ax^2 + 2bx)\vec{i} + cz\vec{k}$.

С) $F = -(3ax^2 + 2bx)\vec{i}$.

Д) $-cz\vec{j}$.

97. Тело движется под углом к горизонту. Какая из величин сохраняется при движении тела? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

А) Кинетическая энергия тела.

В) Импульс тела.

С) Проекция импульса на горизонтальное направление.

Д) Проекция импульса на вертикальное направление.

98. Сплошной цилиндр массы m и радиуса R скатывается без проскальзывания с наклонной плоскости высоты h . Чему равна скорость центра масс цилиндра у основания наклонной плоскости?

А) $v = \sqrt{2gh}$.

В) $v = \sqrt{gh}$.

С) $v = \sqrt{\frac{4gh}{3}}$.

Д) $v = \sqrt{\frac{gh}{2}}$.

99. Укажите единицу момента инерции в СИ:

А) кг·м/с.

В) кг·м².

С) кг·м²/с.

Д) кг·м/с².

100. Две силы, $F_1 = 3$ Н и $F_2 = 4$ Н, приложены к одной точке тела. Угол между векторами \vec{F}_1 и \vec{F}_2 равен $\pi/2$. Определить модуль равнодействующей этих сил.

А) 5 Н.

В) 1 Н.

С) 7 Н.

Д) $\sqrt{7}$ Н.

101. К сжатой пружине приставлен шар массой 1 кг. Пружина сжата на 10 см, а коэффициент ее упругости равен 400 Н/м. Найти скорость шара, с которой он отбрасывается при выпрямлении пружины.

- А) 200 м/с .
- В) 40 м/с.
- С) 20 м/с.
- Д) 2 м/с.

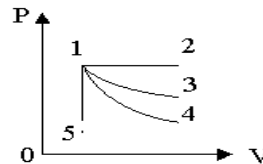
Статистическая физика и термодинамика

1. Идеальным мы называем газ, удовлетворяющий следующему условию:

- А) Размерами молекул газа можно пренебречь по сравнению с расстоянием между ними.
- В) Можно пренебречь движением молекул.
- С) Молекулы газа не взаимодействуют между собой на расстоянии.
- Д) Одновременно должны быть выполнены условия А и С.

2. При каком из изображенных на рисунке процессов: изобарном, изотермическом, адиабатном, изохорном совершается наибольшая работа?

- А) Изобарном 1-2.
- В) Изотермическом 1-3.
- С) Адиабатном 1-4.
- Д) Изохорном 1-5.



3. Укажите формулу для вычисления внутренней энергии идеального газа массы m:

- А) $\frac{i}{2} kT$.
- В) $\frac{m}{M} \frac{i}{2} RT$.
- С) $\frac{m}{M} \frac{i}{2} kT - \frac{a}{V^2}$.
- Д) $\frac{m}{M} RT$.

4. В чем состоит молекулярно – кинетическое истолкование температуры?

- А) Мера числа столкновений молекул.
- В) Мера взаимодействия атомов и молекул.
- С) Мера средней кинетической энергии теплового движения атомов и молекул.
- Д) Характеристика агрегатного состояния вещества.

5. Какая из приведенных ниже формул является основным уравнением молекулярно – кинетической теории идеального газа?

A) $\langle \epsilon_{\text{пост.}} \rangle = \frac{3}{2} kT.$

B) $U = \frac{m}{M} C_V T.$

C) $P = \frac{2}{3} n \langle \epsilon_{\text{пост.}} \rangle.$

Д) $\langle \epsilon \rangle = \frac{i}{2} kT.$

6. Газ расширяется при нагревании под поршнем при атмосферном давлении. Какой из указанных процессов имеет место?

- A) Изохорный.
- B) Адиабатный.
- C) Изотермический.
- Д) Изобарный.

7. Укажите уравнение адиабаты идеального газа.

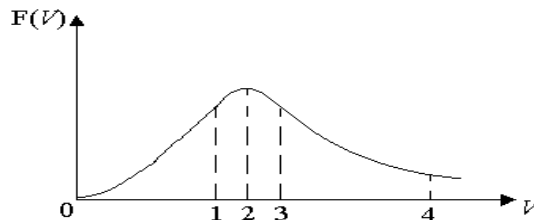
- A) $PV = \nu RT.$
- B) $(P + \frac{a}{V^2})(V - b) = RT.$
- C) $PV^\gamma = \text{const}.$
- Д) $PV = \text{const}.$

8. Укажите I закон термодинамики для изохорного процесса.

- A) $\delta Q = \delta A.$
- B) $\delta Q = dU.$
- C) $\delta A = -dU.$
- Д) $\delta Q = dU + \delta A.$

9. Укажите на графике функции распределения по скорости наиболее вероятную скорость молекул газа.

- A) 1.
- B) 2.
- C) 3.
- Д) 4.



10. В каком из случаев КПД тепловой машины будет наибольшим?

- A) Чем выше температура нагревателя T_H и холодильника T_X .
- B) Чем выше T_H и ниже T_X .
- C) Чем ниже T_H и выше T_X .
- Д) Чем ниже T_H и T_X .

11. Какой процесс произошел при сжатии идеального газа, если работа, совершенная внешними силами над ним, равна изменению внутренней энергии газа?

- А) Изобарный.
- В) Изохорный.
- С) Адиабатный.
- Д) Изотермический.

12. Какое из уравнений первого начала термодинамики справедливо для изобарного процесса?

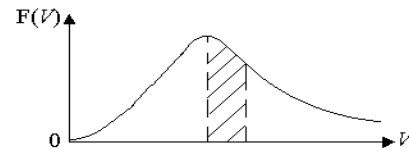
- А) $Q = \Delta U$.
- В) $Q = 0$.
- С) $Q = \Delta U + A$.
- Д) $Q = A$.

13. Какое из уравнений первого начала термодинамики справедливо для изотермического процесса?

- А) $\nu C_V \Delta T = Q$.
- В) $\nu C_V dT + p dV = 0$.
- С) $\delta Q = p dV$.
- Д) $\delta Q = dV$.

14. На рисунке приведен график функции распределения молекул по скоростям (распределение Максвелла). Что выражает площадь заштрихованной полоски?

- А) Число молекул со скоростью V .
- В) Относительное число молекул, скорости которых лежат в интервале от V до $V+dV$.
- С) Относительное число молекул, в единичном интервале скоростей.
- Д) Наиболее вероятную скорость.



15. Какое из перечисленных условий характеризует обратимый термодинамический процесс?

- А) Процесс может быть приведен в обратном направлении так, чтобы система вернулась в первоначальное состояние.
- В) Процесс может быть замкнутым, т.е. начало и конец процесса должны совпадать.
- С) Процесс может быть приведен в обратном направлении так, чтобы система вернулась в первоначальное состояние и в окружающей среде не было никаких изменений.
- Д) Процесс протекает крайне медленно и в окружающей среде изменений не происходит.

16. Чему равен КПД цикла Карно?

- А) Отношение полученной газом теплоты к выполненной в полном цикле работе.

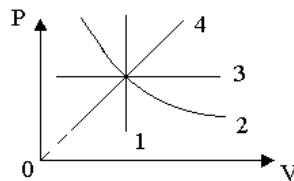
- В) Отношение выполненной за I цикл работы к переданному холодильнику количеству теплоты.
- С) Отношение переданной холодильнику теплоты к теплоте, полученной от нагревателя.
- Д) Отношение разности температур нагревателя и холодильника к температуре нагревателя.

17. Чему равна молярная изохорная теплоемкость идеального 3-х атомного газа с жесткой связью между атомами в молекуле?

- А) $3R$.
- В) $4R$.
- С) $1,5R$.
- Д) $6R$.

18. Какая из кривых на графике соответствует изохорному процессу?

- А) 1.
- В) 2.
- С) 3.
- Д) 4.

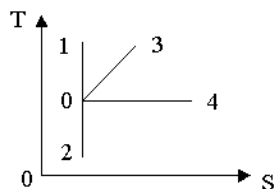


19. Какому из перечисленных условий должен удовлетворять обратимый процесс, происходящий в изолированной термодинамической системе?

- А) Энтропия системы постоянно возрастает.
- В) Энтропия системы остается неизменной.
- С) Энтропия системы постоянно уменьшается.
- Д) Энтропия системы увеличивается или остается постоянной.

20. Какой участок на T-S диаграмме соответствует адиабатному расширению газа?

- А) 0-1.
- В) 0-2.
- С) 0-3.
- Д) 0-4.



21. Кусок льда, находившийся при температуре -10°C , нагрели до 0°C и превратили в воду той же температуры. Как изменялась энтропия системы лед-вода?

- А) Все время возрастает.
- В) Сначала возрастала, затем оставалась постоянной до полного превращения льда в воду.
- С) Не изменялась.
- Д) Все время уменьшалась.

22. Тепловая машина получает от нагревателя количества теплоты Q_1 и отдает холодильнику Q_2 . Чему равно максимально возможное значение работы, совершенной этой машиной?

- A) Q_1 .
 B) $Q_1 + |Q_2|$.
 C) $Q_1 - |Q_2|$.
 Д) $\frac{Q_1 + Q_2}{2}$.
 Е) $\frac{Q_1 - |Q_2|}{2}$.

23. Укажите формулу для вычисления работы, совершаемой термодинамической системой при изменении ее объема.

- A) $\int_1^2 p dV$.
 B) $\int_1^2 \frac{dU + p dV}{T}$.
 C) $\int_1^2 \frac{\delta Q}{T}$.
 Д) $\int_1^2 (dU + p dV)$.

24. По какой из указанных формул можно вычислить количество теплоты, сообщаемой системе?

- A) $\int_1^2 p dV$.
 B) $\int_1^2 \frac{dU + p dV}{T}$.
 C) $\int_1^2 \frac{\delta Q}{T}$.
 Д) $\int_1^2 (dU + p dV)$.

25. Укажите формулу, выражающую понятие удельной теплоемкости.

- A) $\frac{\delta Q}{T}$.
 B) $\frac{\delta Q}{\nu dT}$.
 C) $\frac{\delta Q}{m dT}$.
 Д) $\frac{\delta Q}{dT}$.

26. Укажите формулу, выражающую понятие молярной теплоемкости.

- А) $\frac{\delta Q}{T}$.
- В) $\frac{\delta Q}{vdT}$.
- С) $\frac{\delta Q}{mdT}$.
- Д) $\frac{\delta Q}{dT}$.

27. Какое количество молекул содержится в 18 граммах водяного пара?

- А) $6 \cdot 10^{23}$.
- В) $108 \cdot 10^{23}$.
- С) 10^{22} .
- Д) $3 \cdot 10^{22}$.

2. Сколько степеней свободы имеет молекула H_2O ?

- А) 3.
- В) 5.
- С) 7.
- Д) 6.

29. В двух сосудах находятся идеальные газы. Масса молекул газа в первом сосуде в 2 раза больше массы молекул газа во втором сосуде. Чему равно отношение давления газа в первом сосуде к давлению газа во втором сосуде при одинаковых значениях концентрации молекул и температуры?

- А) 4.
- В) 2.
- С) 1.
- Д) 1/2.

30. Найти среднюю длину свободного пробега молекулы, средняя скорость ее движения 600 м/с, а среднее число столкновений в секунду $3 \cdot 10^9 \text{ с}^{-1}$.

- А) 0,2 мкм.
- В) 5 мм.
- С) 1,8 м.
- Д) 20 м.

31. Укажите какая физическая величина «переносится» при теплопроводности.

- А) Кинетическая энергия молекул.
- В) Масса.
- С) Импульс хаотически движущихся молекул.
- Д) Импульс направленно движущихся молекул.

32. Что является причиной, вызывающей диффузию?

- А) Градиент концентрации молекул
- В) Градиент температуры.
- С) Градиент скорости упорядоченного движения молекул.
- Д) Градиент скорости хаотического движения молекул.

33. Чему равна теплоемкость C идеального газа при изотермическом процессе?

- А) 0.
- В) $\frac{i}{2} R$.
- С) $\frac{i+2}{2} R$.
- Д) ∞ .

34. Какой из перечисленных процессов называется адиабатным?

- А) Процесс, происходящий при постоянном объеме.
- В) Процесс, происходящий при постоянном давлении.
- С) Процесс, в результате которого система возвращается в исходное состояние.
- Д) Процесс, происходящий без теплообмена с окружающей средой.

35. Что называется КПД тепловой машины?

- А) Отношение полученной газом теплоты к выполненной в полном цикле работе.
- В) Отношение выполненной за один цикл работы к полученному от нагревателя количеству теплоты.
- С) Отношение выполненной за один цикл работы к переданному холодильнику количеству теплоты.
- Д) Отношение разности температур нагревателя и холодильника к температуре нагревателя.

36. Какие из перечисленных характеристик являются функциями состояния вещества? 1 - внутренняя энергия; 2 - количество теплоты; 3 – работа; 4 – энтропия.

- А) 1 и 2.
- В) 1 и 3.
- С) 1 и 4.
- Д) 2 и 3.

37. При изобарном процессе азоту передано 70 Дж теплоты. Сколько теплоты пошло на выполнение работы?

- А) 50 Дж.
- В) 70 Дж.
- С) 20 Дж.
- Д) 35 Дж.

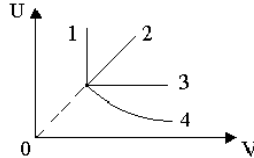
38. 2 кг кислорода при температуре 300 К обратимо сообщили 300 Дж теплоты.

Чему равно изменение энтропии газа?

- А) $1 \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$.
- В) $60 \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$.
- С) 0.
- Д) $2 \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$.

39. Какая из кривых, изображенных на диаграмме U, V (U – внутренняя энергия, V – объем), соответствует изотермическому процессу?

- А) 1.
- В) 2.
- С) 3.
- Д) 4.



40. Из сосуда выпустили половину находящегося в нем газа. Как необходимо изменить абсолютную температуру оставшегося в сосуде газа, чтобы давление его увеличилось в 3 раза?

- А) Увеличить в 1,5 раза.
- В) Уменьшить в 1,5 раза.
- С) Увеличить в 6 раз.
- Д) Уменьшить в 6 раз.

41. Как изменилась температура газа, если наиболее вероятная скорость молекул увеличилась в 3 раза?

- А) Увеличилась в 3 раза.
- В) Увеличилась в 9 раз.
- С) Увеличилась в $\sqrt{3}$ раз.
- Д) Уменьшилась в 3 раза.

42. Чему равна кинетическая энергия поступательного движения всех молекул одного моля газа?

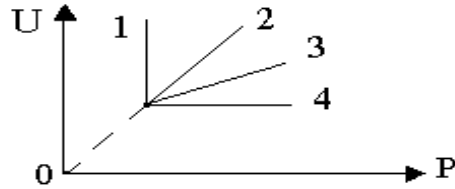
- А) $3/2 RT$.
- В) $3/2 kT$.
- С) $5/2 RT$.
- Д) $1/2 RT$.

43. Для какого распределения температуры по высоте справедлива барометрическая формула?

- А) Увеличивается с высотой.
- В) Уменьшается с высотой.
- С) Меняется произвольно.
- Д) Постоянна.

44. Какая из кривых, изображенных на диаграмме U, P (U – внутренняя энергия, P – давление), соответствует изохорному процессу?

- A) 1.
- B) 2.
- C) 3.
- D) 4.



45. Укажите формулы для расчета длины свободного пробега молекул.

- A) $\frac{1}{\sqrt{2} \pi \sigma^2 n}$.
- B) Vt .
- C) cT .
- D) $\frac{v}{z}$.

46. Укажите какая физическая величина «переносится» при диффузии?

- A) Кинетическая энергия молекул.
- B) Масса.
- C) Импульс хаотически движущихся молекул.
- D) Импульс направленно движущихся молекул.

47. Что является причиной, вызывающей процесс внутреннего трения (вязкости)?

- A) Градиент концентрации молекул.
- B) Градиент температуры.
- C) Градиент скорости упорядоченного движения молекул.
- D) Градиент скорости хаотического движения молекул.

48. Нагревается или охлаждается идеальный газ, если он расширяется по закону $pV^2 = \text{const}$?

- A) Охлаждается.
- B) Нагревается.
- C) Температура газа не изменяется.
- D) Сначала охлаждается, затем нагревается.

49. Какая величина остается постоянной в обратимом адиабатном процессе?

- A) Энтропия.
- B) Внутренняя энергия.
- C) Температура.
- D) Давление.

50. Вычислить КПД цикла Карно, если температура нагревателя 127°C , а температура холодильника 7°C .

- A) 0,7.
- B) 0,3.
- C) 0,5.
- Д) 1.

51. Укажите формулу для вычисления приращения энтропии.

- A) $\int_1^2 pdV$.
- B) $\int_1^2 \frac{dU + pdV}{T}$.
- C) $\int_1^2 \nu C_v dT$.
- Д) $\int_1^2 (dU + pdV)$.

52. При изохорном процессе азоту передано 70 Дж теплоты. Сколько теплоты пошло на увеличение внутренней энергии азота?

- A) 50 Дж.
- B) 70 Дж.
- C) 20 Дж.
- Д) 35 Дж.
- E) 7 Дж.

53. В пяти одинаковых сосудах соответственно находятся: 1) кислород, 2) азот, 3) неон, 4) гелий, 5) водород. Температуры и массы газов одинаковы. В каком сосуде будет наименьшее давление?

- A) 1.
- B) 2.
- C) 3.
- Д) 4.
- E) 5.

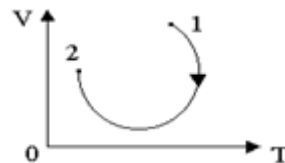
54. Имеются два сосуда объемом V и $2V$ соответственно. В первом сосуде находится 1 кмоль газа, во втором – 6 кмоль этого же газа. Давление в сосудах одинаковое. Укажите соотношение между температурами в сосудах.

- A) $T_1 = \frac{1}{3} T_2$.
- B) $T_1 = 6T_2$.
- C) $T_1 = 3T_2$.
- Д) $T_1 = 12T_2$.

55. На диаграмме V - T представлен график зависимости объема от температуры.

Как изменялось давление при переходе из состояния 1 в состояние 2?

- А) Все время увеличивалось.
- В) Все время уменьшалось.
- С) Сначала увеличивалось, затем уменьшалось.
- Д) Сначала уменьшалось, затем увеличивалось.



56. Найти среднее число столкновений, испытываемых молекулой газа за 1 с, если средняя длина свободного пробега молекул $\langle \ell \rangle = 8,2 \cdot 10^{-4}$ м, а средняя арифметическая скорость $\langle V \rangle = 164$ м/с.

- А) $5 \cdot 10^5 \text{ с}^{-1}$.
- В) $2 \cdot 10^5 \text{ с}^{-1}$.
- С) 13 с^{-1} .
- Д) $5 \cdot 10^{-3} \text{ с}^{-1}$.

57. Укажите основное уравнение, описывающие процесс диффузии.

- А) $m = -D \frac{dn}{dz} S \tau.$
- В) $Q = -\chi \frac{dT}{dx} S \tau.$
- С) $Q = -\lambda \frac{dT}{dz} S \tau.$
- Д) $P = -\eta \frac{dV}{dz} S \tau.$

58. Укажите, какая физическая величина «переносится» при внутреннем трении (вязкости)?

- А) Кинетическая энергия молекул.
- В) Масса.
- С) Импульс хаотически движущихся молекул.
- Д) Импульс направленно движущихся молекул.

59. Для каких из перечисленных газов отношение $C_p/C_v = 1,4$.

- А) Гелий.
- В) Углекислый газ.
- С) Неон.
- Д) Азот.

60. Идеальный газ совершает цикл Карно. Температура T_1 нагревателя в 3 раза выше температуры T_2 охладителя. Нагреватель передал газу количество теплоты $Q_1 = 42$ кДж. Какую работу совершил газ?

- А) 14 кДж.
- В) 28 кДж.
- С) 7 кДж.

Д) 21 кДж.

61. На нагревание кислорода массой 160 г на $\Delta T = 12$ К было затрачено количество теплоты $Q = 1,76$ кДж. Как протекал процесс?

- А) $T = \text{const}$.
- В) $P = \text{const}$.
- С) $V = \text{const}$.
- Д) Адиабатически.

62. Как изменилось давление идеального газа, если в данном объеме скорость каждой молекулы газа удвоилась, а концентрация молекул осталась без изменений?

- А) Увеличилась в 4 раза.
- В) Уменьшилась в 4 раза.
- С) Увеличилась в 2 раза.
- Д) Уменьшилась в 2 раза.

63. Как изменится средняя квадратичная скорость молекул, если абсолютную температуру газа увеличить в 3 раза?

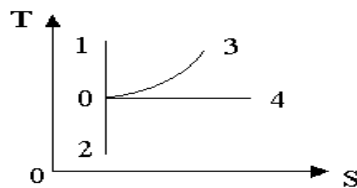
- А) Увеличится в 3 раза.
- В) Увеличится в $\sqrt{3}$ раз.
- С) Уменьшится в 3 раза.
- Д) Уменьшится в $\sqrt{3}$ раз.

64. Чему равна кинетическая энергия вращательного движения всех молекул одного моля газа?

- А) $3/2RT$.
- В) $3/2kT$.
- С) $5/2RT$.
- Д) RT .

65. Какой участок на T - S диаграмме соответствует адиабатному сжатию газа?

- А) 0-1.
- В) 0-2.
- С) 0-3.
- Д) 0-4.



66. Какой смысл имеет величина W в формуле

$n = n_0 \exp(-W/kT)$ для случая распределения молекул в силовом поле Земли?

- А) Кинетическая энергия одной молекулы.
- В) Потенциальная энергия одной молекулы.
- С) Средняя энергия теплового движения одной молекулы.
- Д) Средняя кинетическая энергия молекул.

67. В сосудах А и В при одинаковой температуре находится углекислый газ под давлением соответственно 6 и 2 МПа. Каково соотношение средних длин свободного пробега молекул в сосудах А и В.

А) $\langle l_B \rangle = 3\langle l_A \rangle$.

В) $\langle l_B \rangle = \langle l_A \rangle$.

С) $\langle l_A \rangle = 3\langle l_B \rangle$.

Д) $\langle l_A \rangle = \frac{1}{3}\langle l_B \rangle$.

68. Что является причиной, вызывающей процесс теплопроводности?

А) Градиент концентрации молекул.

В) Градиент температуры.

С) Градиент скорости упорядоченного движения молекул.

Д) Градиент плотности.

69. Укажите основное уравнение, описывающее процесс теплопроводности.

А) $m = -D \frac{d\rho}{dz} S\tau$.

В) $Q = -\lambda \frac{dT}{dz} S\tau$.

С) $m = -D \frac{dn}{dx} S\tau$.

Д) $P = -\eta \frac{dV}{dz} S\tau$.

70. Чему равна теплоемкость идеального газа при адиабатическом процессе?

А) 0.

В) $\frac{i}{2} R$.

С) $\frac{i+2}{2} R$.

Д) ∞ .

71. Какое уравнение соответствует адиабатному процессу?

А) $pV = \text{const}$.

В) $p/T = \text{const}$.

С) $V/T = \text{const}$.

Д) $TV^{\gamma-1} = \text{const}$.

72. В результате кругового процесса газ совершил работу $A = 1$ Дж и передал охладителю количество теплоты $Q_2 = 4$ Дж. Определить термический КПД цикла.

А) 0,25.

- В) 0,33.
- С) 0,2.
- Д) 0,75.

73. Гелий массой $m = 1$ г был нагрет на $\Delta T = 100$ К при постоянном давлении p . Определить количество теплоты, переданное газу.

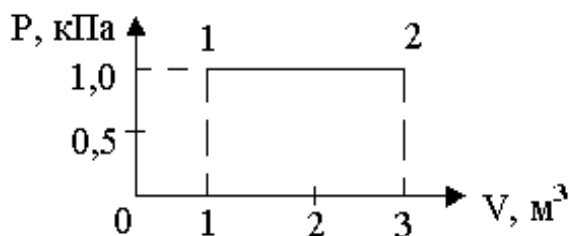
- А) 520 Дж.
- В) 208 Дж.
- С) 312 Дж.
- Д) 104 Дж.

74. Работа идеального газа равна нулю:

- А) В изотермическом процессе.
- В) В изобарном процессе.
- С) В адиабатном процессе.
- Д) В изохорном процессе.

75. Чему равна работа, совершаемая газом при переходе из состояния 1 в состояние 2?

- А) 3 кДж.
- В) 2 кДж.
- С) 1 кДж.
- Д) 0 кДж.



76. Получив от нагревателя 5 кДж теплоты, газ при расширении совершил работу величиной 2 кДж. Определить изменение внутренней энергии газа.

- А) Увеличилась на 3 кДж.
- В) Уменьшилась на 3 кДж.
- С) Уменьшилась на 7 кДж.
- Д) Увеличилась на 7 кДж.

77. Чему равна удельная теплоемкость кислорода при постоянном объеме?

- А) $390 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$.
- В) $780 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$.
- С) $650 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$.
- Д) 0.

78. Определите приращение внутренней энергии 9 г водяного пара при нагревании от 120 до 320⁰С.

- А) 0.

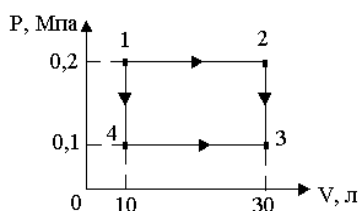
- В) 1,25 кДж.
- С) 2,5 кДж.
- Д) 1,5 кДж.

79. Средняя арифметическая скорость молекул водорода равна 200 м/с. Чему равна средняя арифметическая скорость молекул кислорода при этой же температуре?

- А) 100 м/с.
- В) 400 м/с.
- С) 200 м/с.
- Д) 50 м/с.

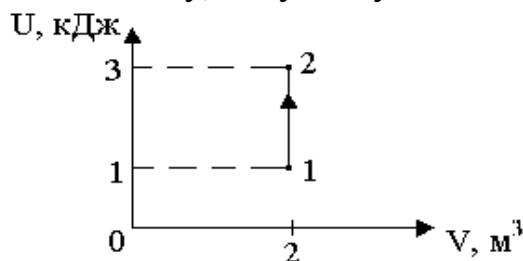
80. Идеальный газ переходит из состояния 1 в состояние 3 один раз посредством процесса 1-2-3, а в другой раз посредством процесса 1-4-3 как показано на рисунке. Используя данные, найти разность количеств теплоты $Q_{123} - Q_{143}$, получаемых газом в ходе обоих процессов.

- А) 4 кДж.
- В) 3 кДж.
- С) 7 кДж.
- Д) 1 кДж.



81. Для процесса с идеальным газом, изображенного на рисунке, найти приращение внутренней энергии ΔU , работу A газа и теплоту, полученную газом.

- А) $\Delta U = 2$ кДж, $A = 0$, $Q = \Delta U$.
- В) $\Delta U = 0$, $A = 0$, $Q = 0$.
- С) $\Delta U = 0$, $A = 2$ кДж, $Q = A$.
- Д) $\Delta U = 2$ кДж, $A = 4$ кДж, $Q = 6$ кДж.



Электростатика. Постоянный ток

1. Что такое элементарный заряд?

- А) Бесконечно малая порция электрического заряда dq .
- В) Любой точечный заряд.
- С) Единичный положительный заряд.
- Д) Наименьшая «порция» электрического заряда, существующего в природе.

2. Как осуществляется взаимодействие между электрическими зарядами?

- А) Мгновенно на любые расстояния.
- В) С конечной скоростью посредством электрического поля.
- С) С конечной скоростью при наличии проводящей или диэлектрической среды.
- Д) Сила взаимодействия одного заряда на другой передается без какого либо посредника.

3. Какая из формул выражает силу взаимодействия точечных зарядов?

- А) $q \vec{E}$.
- В) $-q \frac{q_1 q_2}{r^2} \frac{\vec{r}}{r}$.
- С) $G \frac{m_1 m_2}{r^2} \frac{\vec{r}}{r}$.
- Д) $q k \frac{q_1 q_2}{r}$.

4. Чем определяется числовое значение напряженности электрического поля в данной точке?

- А) Потенциальной энергией, которой обладает единичный положительный заряд, помещенный в данную точку поля.
- В) Силой, действующей на любой «пробный» заряд, помещенный в данную точку поля.
- С) Силой, действующей на единичный положительный заряд в данной точке поля.
- Д) Потенциальной энергией, которой обладает «пробный» заряд, помещенный в данную точку поля.

5. Чем определяется потенциал электрического поля в данной точке?

- А) Потенциальной энергией, которой обладает единичный положительный заряд, помещенный в данную точку поля.
- В) Силой, действующей на любой «пробный» заряд, помещенный в данную точку поля.
- С) Силой, действующей на единичный положительный заряд в данной точке поля.
- Д) Потенциальной энергией, которой обладает «пробный» заряд, помещенный в данную точку поля.

6. Как следует изменить расстояние между точечными зарядами, чтобы сила взаимодействия между ними увеличилась в 2 раза?

- А) Уменьшить в 4 раза.
- В) Уменьшить в $\sqrt{2}$ раз.
- С) Увеличить в 4 раза.
- Д) Увеличить в $\sqrt{2}$ раз.

7. Два точечных заряда 10 мкКл и 0,2 мкКл, находящихся в керосине на расстоянии 10 см, притягиваются с силой 0,9 Н. Вычислить относительную электрическую проницаемость керосина.

- А) 2.
- В) 4.
- С) 81.

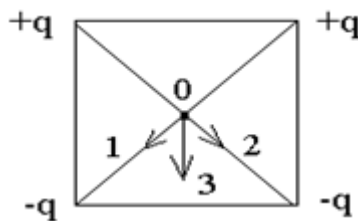
Д) 18.

8. Как изменится сила взаимодействия двух точечных зарядов при перенесении их из среды с относительной проницаемостью ϵ в вакуум (расстояние между зарядами $r = \text{const}$)?

- А) Увеличится в ϵ раз.
- В) Уменьшится ϵ раз.
- С) Уменьшится в $\epsilon_0\epsilon$ раз.
- Д) Увеличится в $\epsilon_0\epsilon$ раз.

9. Каково направление в точке 0 вектора напряженности электрического поля четырех равных по величине точечных зарядов, расположенных в вершинах квадрата?

- А) 1.
- В) 2.
- С) 3.
- Д) Вектор \mathbf{E} в точке 0 равен нулю.



10. Какое из приведенных выражений определяет напряженность электростатического поля точечного заряда?

- А) $q/4\pi\epsilon_0\epsilon r$.
- В) $q/4\pi\epsilon_0\epsilon r^2$.
- С) $\sigma/2\epsilon_0\epsilon r$.
- Д) $r/2\pi\epsilon_0\epsilon r$.

11. В каком из изображенных случаев капелька жидкости, заряженная отрицательно, может находиться в равновесии?

- А) $\begin{array}{c} + \left| \begin{array}{c} -q \\ \bullet \end{array} \right| - \end{array}$
- В) $\begin{array}{c} - \left| \begin{array}{c} -q \\ \bullet \end{array} \right| + \end{array}$
- С) $\begin{array}{c} + \\ \hline \bullet -q \\ \hline - \end{array}$

Д)
$$\frac{-}{\frac{\bullet -q}{+}}$$

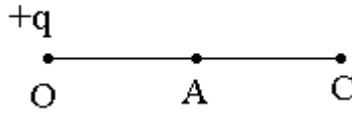
12. Каково соотношение между напряженностями в точках А и С поля точечного заряда +q (OA=OC)?

А) $E_a = E_c$.

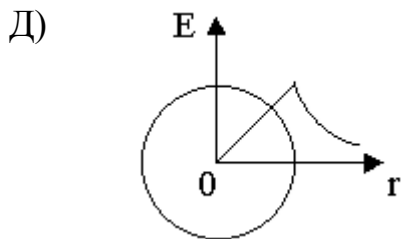
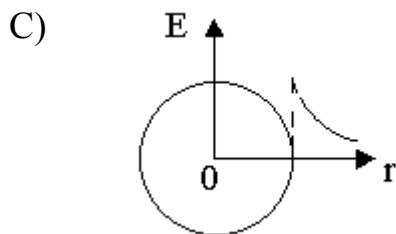
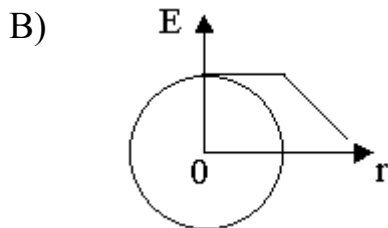
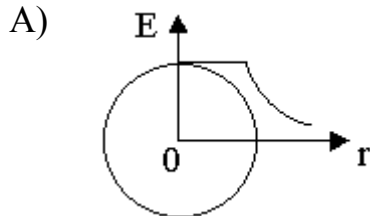
В) $E_a = 2E_c$.

С) $E_a = 4E_c$.

Д) $E_a = \frac{1}{4}E_c$.



13. Укажите правильный график зависимости напряженности электрического поля заряженного металлического шара от расстояния.



14. Проводник представляет собой систему двух заряженных шаров радиусами R и 2R, соединенных проволокой. Каково соотношение зарядов на шарах (зарядом проволоки пренебречь)?

А) $q_1 = q_2/2$.



- В) $q_1 = q_2/4$.
- С) $q_1 = q_2$.
- Д) $q_1 = 2q_2$.

15. Какая из формул выражает напряженность поля бесконечной равномерно заряженной плоскости?

- А) $\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$.
- В) $\frac{\sigma}{\varepsilon_0}$.
- С) $\frac{\tau}{2\pi\varepsilon_0}$.
- Д) $\frac{\sigma R^2}{\varepsilon_0 r^2}$.

16. Металлическому шару радиусом 1 см сообщили заряд $q = 6,3$ мкКл. Какова поверхностная плотность заряда на шаре?

- А) $0,63$ мКл/м².
- В) $12,5$ мКл/м².
- С) 1 мКл/м².
- Д) 10 мКл/м².

17. На стержне длиной 10 см находится заряд 1 мкКл. Чему равна линейная плотность заряда на стержне?

- А) 10^{-5} Кл/м.
- В) 10^{-7} Кл/м.
- С) 10^{-3} Кл/м.
- Д) 10 Кл/м.

18. Между пластинами горизонтально расположенного плоского конденсатора находится в равновесии заряженная частица с зарядом $9,8 \cdot 10^{-18}$ Кл. Напряженность поля конденсатора $2 \cdot 10^4$ В/м. Найти массу частицы.

- А) $0,5 \cdot 10^{-14}$ кг.
- В) $2 \cdot 10^{-14}$ кг.
- С) $0,5 \cdot 10^{-22}$ кг.
- Д) $19,6 \cdot 10^{-14}$ кг.

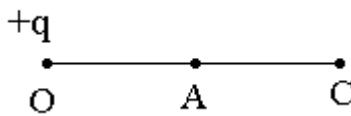
19. У бесконечной равномерно заряженной плоскости выбраны две точки А и В так, что точка А вдвое ближе к плоскости, чем точка В. Сравните напряженности E_a и E_b в этих точках.

- А) $E_a / E_b = 2$.

- В) $E_a / E_c = 4$.
- С) $E_a / E_c = 8$.
- Д) $E_a / E_c = 1$.

20. Каково соотношение между потенциалами в точках А и С поля точечного заряда (ОА=ОС)?

- А) $\varphi_a = \varphi_c$.
- В) $\varphi_a = 4\varphi_c$.
- С) $\varphi_a = \frac{1}{2}\varphi_c$.
- Д) $\varphi_a = 2\varphi_c$.

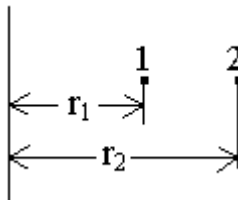


21. Какая работа совершается при перенесении заряда 1 нКл из бесконечности в точку поля, потенциал которой 300 В?

- А) 0.
- В) ∞ .
- С) 0,3 нДж.
- Д) 0,3 мкДж.
- Е) 0,3 Дж.

22. Бесконечная плоскость равномерно заряжена с поверхностной плотностью $+\sigma$. Найти разность потенциалов ($\varphi_1 - \varphi_2$).

- А) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}(r_2 - r_1)$.
- В) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}(r_1 - r_2)$.
- С) 0.
- Д) $\frac{\sigma}{\epsilon_0}(r_1 - r_2)$.

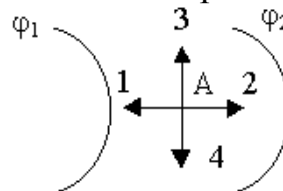


23. В вершинах правильного шестиугольника со стороной a помещены точечные одинаковые по модулю заряды q , причем знаки соседних зарядов противоположны. Каковы потенциал φ и напряженность E в центре шестиугольника.

- А) $\varphi = 6q / (4\pi\epsilon_0 a)$; $E = 0$.
- В) $\varphi = 0$; $E = 4q / (4\pi\epsilon_0 a^2)$.
- С) $\varphi = 0$; $E = 0$.
- Д) $\varphi = 6q / (4\pi\epsilon_0 a)$; $E = 4q / (4\pi\epsilon_0 a^2)$.

24. Заряженный металлический шар окружают проводящей сферической оболочкой. Как изменится потенциал шара после того, как он на короткое время был соединен проводником с оболочкой?

- А) Не изменится.
- В) Увеличится.



- С) Уменьшится.
 Д) Станет равным 0.

25. Укажите ответы, в которых единицы напряженности электрического поля, циркуляции напряженности электрического поля вдоль данного контура, поверхностной плотности зарядов, емкости расположены в соответствующей последовательности?

- А) В/м; Дж; Кл/м²; Ф.
 В) Н; В; Кл; Кл.
 С) Дж; Ф; Кл/м²; В.
 Д) Н/Кл; В; Кл/м²; Ф.

26. Чем определяется циркуляция вектора напряженности электрического поля вдоль замкнутого контура Γ ?

- А) Линейным интегралом $\oint \vec{E} \cdot d\vec{\ell} \cdot \cos(\hat{E}, \hat{d\ell})$.
 В) Силой, действующей на перемещаемый вдоль данного контура единичный положительный заряд.

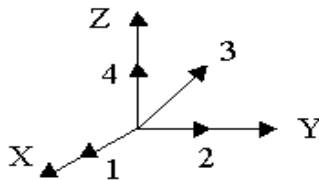
- С) Линейным интегралом $\oint E \cdot q \cdot d\ell \cdot \cos(\hat{E}, \hat{d\ell})$.

Д) Работой, совершаемой полем, при перемещении вдоль контура произвольного электрического заряда.

27. Напряженность электрического поля задана в виде: $\vec{E} = E_1 \vec{i} + E_2 \vec{j} + E_3 \vec{k}$, где

E_1, E_2, E_3 – константы. Является ли это поле однородным? Как направлен вектор \vec{E} этого поля, если $E_1=0, E_2=E_3$?

- А) Да, 1.
 В) Да, 3.
 С) Нет, 3.
 Д) Нет, 4.



28. Как направлен вектор $\nabla\varphi$ в точке А, расположенной между двумя эквипотенциальными поверхностями с потенциалами $\varphi_1=2$ В и $\varphi_2=1$ В (поверхности изображены кривыми линиями)?

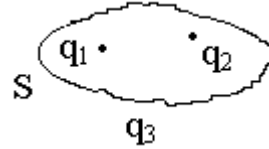
- А) 1.
 В) 2.
 С) 3.
 Д) 4.

29. Потенциал электрического поля задан в виде $\varphi = ax^2 + by + c$, где a, b, c – константы. Какое из выражений соответствует вектору \vec{E} этого поля?

- А) $-(2ax\vec{i} + b\vec{j})$.
- В) $ax\vec{i} + b\vec{j} + c\vec{k}$.
- С) $4a^2 + b^2$.
- Д) $-(a\vec{i} + b\vec{j})$.

30. Какое из равенств соответствует теореме Остроградского-Гаусса для случая, изображенного на рисунке (q_1 и q_3 – положительные точечные заряды, q_2 – отрицательный точечный заряд; S – поверхность, охватывающая заряды q_1 и q_2).

- А) $\Phi_E = (q_1 - |q_2|)/\epsilon_0$.
- В) $\Phi_E = q_1 + |q_2|$.
- С) $\Phi_E = (q_1 + q_2 + q_3)/\epsilon_0$.
- Д) $\Phi_E = q_3/\epsilon_0$.



31. Как зависит напряженность электростатического поля точечного заряда от расстояния до него?

- А) $E \sim r$.
- В) $E \sim r^2$.
- С) $E \sim \frac{1}{r}$.
- Д) $E \sim \frac{1}{r^2}$.

32. Укажите выражение, определяющее энергию поля заряженного конденсатора.

- А) $\frac{q}{\varphi}$.
- В) $\frac{q}{U}$.
- С) $\frac{1}{2}qU$.
- Д) $\frac{q}{S}$.

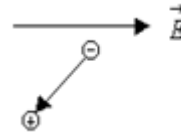
33. Электрический момент диполя есть величина, равная:

- А) $q\vec{\ell}$.
- В) q/ℓ .
- С) $q\varphi$.
- Д) $q\vec{E}$.

34. Свободный электрический диполь расположили в однородном электриче-

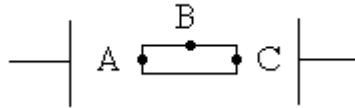
ском поле, как показано на рисунке. Что будет происходить с диполем?

- А) Диполь повернется против часовой стрелки.
- В) Диполь повернется по часовой стрелке.
- С) Диполь будет перемещаться вправо.
- Д) Диполь будет перемещаться влево.



35. Между пластинами заряженного плоского конденсатора поместили металлический стержень. Каково соотношение между потенциалами в точках А, В и С?

- А) $\varphi_A > \varphi_B > \varphi_C$.
- В) $\varphi_A < \varphi_B < \varphi_C$.
- С) $\varphi_A = \varphi_B = \varphi_C \neq 0$.
- Д) $\varphi_A = \varphi_B = \varphi_C = 0$.



36. В центре куба находится точечный заряд q . Чему равен поток вектора \vec{E} через одну из граней куба?

- А) 0.
- В) q/ϵ_0 .
- С) $q/2\epsilon_0$.
- Д) $q/\sigma\epsilon_0$.
- Е) $2q/\epsilon_0$.

37. Укажите выражение для теоремы о циркуляции вектора напряженности электрического поля в вакууме.

- А) $\oint \vec{E} d\vec{s} = q/\epsilon_0$.
- В) $\oint \vec{D} d\vec{\ell} = 0$.
- С) $\oint \vec{E} d\vec{\ell} = 0$.
- Д) $\oint \vec{D} d\vec{s} = q$.

38. Какое из указанных выражений определяет понятие «поток вектора напряженности» электрического поля?

- А) $\oint \vec{E} d\vec{s}$.
- В) $\oint \vec{E} d\vec{s} = q/\epsilon_0$.
- С) $\oint \vec{E} d\vec{\ell}$.
- Д) $\vec{E} = -\text{grad } \varphi$.

39. Укажите выражение, соответствующее теореме Гаусса для электростатического поля в вакууме.

А) $\oint \vec{E} d \vec{s} = q/\epsilon_0.$

В) $\oint \vec{E} d \vec{\ell} = 0.$

С) $\oint \vec{E} d \vec{s} = q.$

Д) $\oint \vec{D} d \vec{\ell} = 0.$

40. Электростатическое поле потенциально. Это означает, что:

А) При перемещении заряженной частицы силы поля работы не совершают.

В) Между напряженностью и потенциалом поля существует связь.

С) Силовые линии поля перпендикулярны эквипотенциальным поверхностям.

Д) Работа сил поля по перемещению заряда по замкнутому пути равна нулю.

41. Какое из соотношений выражает собой теорему Остроградского-Гаусса для электростатического поля в веществе?

А) $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}.$

В) $\oint \vec{E} d \vec{\ell} = 0.$

С) $\oint \vec{D} d \vec{s} = q.$

Д) $\oint \vec{P} d \vec{s} = q'.$

42. Укажите формулу, выражающую понятие поляризованности (вектора поляризации) диэлектрика, находящегося в электрическом поле.

А) $\vec{P} = \epsilon_0 \vec{E}.$

В) $\vec{P} = m \vec{V}.$

С) $\vec{P} = \vec{D} - \epsilon_0 \vec{E}.$

Д) $\vec{P} = \frac{\sum \vec{P}_i}{\Delta V}.$

43. Проводнику цилиндрической формы сообщили заряд q . В какой из указанных точек его потенциал будет наибольшим?

А) В точке 3.

В) В точке 2.

С) Во всех точках боковой поверхности.

Д) Потенциал одинаков во всех точках проводника.

44. Укажите ответ, характеризующий механизм поляризации полярных диэлек-

триков.

- А) Молекулы вещества в электрическом поле приобретают электрический момент.
- В) Устанавливается преимущественная ориентация дипольных моментов молекул в электрическом поле.
- С) Молекулярные диполи смещаются в направлении электрического поля.
- Д) Молекулярные диполи смещаются в направлении, противоположном полю.

45. Чему равен заряд, находящийся в центре сферы, если поток вектора \vec{E} через сферу равен 2 кВм?

- А) 17,7 нКл.
- В) 17,7 пКл.
- С) 4,43 нКл.
- Д) 4,43 пКл.

46. Какое из приведенных равенств выражает потенциальный характер электростатического поля?

А) $\vec{D} = \varepsilon_0 \varepsilon \vec{E}$.

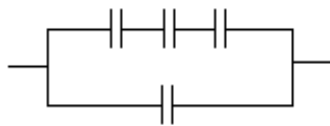
В) $\oint \vec{D}_n dS = \sum q_i$.

С) $\vec{I} = \int \vec{j} d\vec{S}$.

Д) $\oint \vec{E}_t d\ell = 0$.

47. Найти емкость батареи конденсаторов. Емкость каждого конденсатора 3 мкФ.

- А) 2 мкФ.
- В) 0,75 мкФ.
- С) 4 мкФ.
- Д) 12 мкФ.



48. Укажите ответ, характеризующий механизм поляризации неполярных диэлектриков.

- А) Молекулы вещества в электрическом поле приобретают электрический момент.
- В) Устанавливается преимущественная ориентация дипольных моментов молекул в электрическом поле.
- С) Молекулярные диполи смещаются в направлении электрического поля.
- Д) Молекулярные диполи смещаются в направлении, противоположном полю.

49. Какое из утверждений справедливо для напряженности \vec{E} и потенциала ϕ

внутри проводника, помещенного во внешнее электрическое поле \vec{E}_0 ?

- А) $\vec{E} = 0, \varphi = \text{const.}$
- В) $\vec{E} = 0, \varphi = 0.$
- С) $\vec{E} < \vec{E}_0, \varphi = \text{const.}$
- Д) $\vec{E} = \vec{E}_0, \varphi = 0.$

50. В чем заключается явление поляризации диэлектриков?

- А) Диэлектрик заряжается.
- В) Результирующий дипольный момент диэлектрика становится отличным от нуля.
- С) В диэлектрике существует электрическое поле.
- Д) Результирующий дипольный момент диэлектрика становится равным нулю.

51. Чему равна поляризованность диэлектрика ($\epsilon=3$), если в нем создано электрическое поле напряженности $E = 0,1$ кВ/м?

- А) $17,7 \cdot 10^{-10}$ Кл/м².
- В) $26,5 \cdot 10^{-10}$ Кл/м².
- С) $2,95 \cdot 10^{-10}$ Кл/м².
- Д) $0,3 \cdot 10^{-10}$ Кл/м².

52. Плоский конденсатор емкости C заряжен до напряжения U и отключен от источника. Между пластинами конденсатора поместили пластину из диэлектрика (диэлектрическая проницаемость ϵ). Как изменится напряжение на конденсаторе?

- А) Не изменится.
- В) Возрастет в ϵ раз.
- С) Уменьшится в ϵ раз.
- Д) Уменьшится в ϵ^2 раз.

53. Какие из факторов: 1 - размеры и форма; 2 - окружающая среда; 3 - заряд; 4 - материал проводника; 5 - температура – влияют на электроемкость уединенного проводника?

- А) 1 и 2.
- В) 2, 3 и 4.
- С) 1 и 4.
- Д) 3, 4 и 5.

54. Объемная плотность электростатического поля в вакууме равна:

- А) $\frac{cU^2}{2}.$

- В) $\frac{\varepsilon_0 E^2}{2}$.
- С) $\frac{q^2}{2C}$.
- Д) $\frac{\varepsilon_0 S \varepsilon}{d}$.

55. Какое из свойств электростатического поля указывает на то, что оно является потенциальным?

- А) Поле оказывает силовое воздействие на заряженные тела.
- В) Напряженность поля в каждой точке одинакова.
- С) Электрическое поле обладает энергией.
- Д) Работа сил поля при перемещении заряда по замкнутому контуру равна нулю.

56. Расстояние между пластинами конденсатора увеличили в 2 раза, не отключая его от источника тока. Сравните значения энергии поля конденсатора до (W_1) и после (W_2) раздвигания пластин.

- А) $W_1/W_2 = 2$.
- В) $W_1/W_2 = 1/2$.
- С) $W_1/W_2 = 1$.
- Д) $W_1/W_2 = 4$.

57. Сферическому проводнику радиуса $R = 2$ см сообщили заряд $q = 1$ нКл. Определите потенциал проводника.

- А) $2 \cdot 10^{-11}$ В.
- В) $0,5 \cdot 10^{-7}$ В.
- С) 0,18 В.
- Д) 450 В.

58. Что определяет выражение $\frac{\varepsilon_0 \varepsilon S}{d}$?

- А) Вектор электрического смещения.
- В) Энергию электрического поля.
- С) Емкость плоского конденсатора.
- Д) Емкость сферического конденсатора.

59. Что выражает уравнение $\vec{j} = \sigma \vec{E}$?

- А) Понятие плотности тока.
- В) Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
- С) Обобщенный закон Ома.
- Д) Закон Ома в дифференциальной форме.

60. От чего зависит сопротивление проводника?

- А) От ЭДС источника, к которому подключен этот проводник.
- В) От силы тока в цепи.
- С) От разности потенциалов на концах проводника.
- Д) От геометрического размера и материала проводника.

61. Какую скорость приобретет заряженная частица, пройдя в электрическом поле разность потенциалов 60 В? Масса частицы $3 \cdot 10^{-8}$ кг, заряд $4 \cdot 10^{-9}$ Кл.

- А) 16 м/с.
- В) 4 м/с.
- С) 12 м/с.
- Д) 80 м/с.

62. Два однозарядных иона ($m_1 > m_2$) прошли в электрическом поле одинаковую разность потенциалов. Укажите правильное соотношение между скоростями V и энергиями W ионов.

- А) $V_1 = V_2, W_1 < W_2$.
- В) $V_1 < V_2, W_1 = W_2$.
- С) $V_1 < V_2, W_1 < W_2$.
- Д) $V_1 = V_2, W_1 = W_2$.

63. Что такое плотность тока? (Укажите формулу, выражающую это понятие).

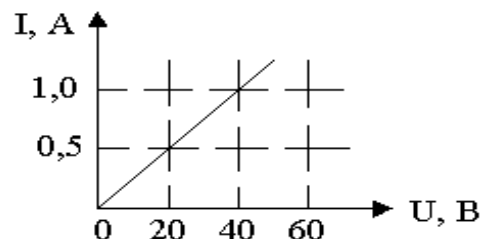
- А) $\vec{j} = ne \vec{V}$.
- В) $\vec{j} = \sigma \vec{E}$.
- С) $\vec{j} = w_1 \vec{V}$.
- Д) $\vec{j} = dI / dS_1$.

64. Как вычисляется работа тока на участке цепи?

- А) $I^2 R t$.
- В) $I^2 R$.
- С) $E^2 / (R + r)$.
- Д) dq / dt .

65. На рисунке показан график зависимости тока на однородном участке цепи от приложенного напряжения. Чему равно сопротивление участка?

- А) 0,025 Ом.
- В) 40 Ом.
- С) 60 Ом.
- Д) 0,040 Ом.



66. Укажите выражение для закона Ома в дифференциальной форме.

A) $w = j \vec{E}$.

B) $\vec{j} = \frac{1}{\rho} \vec{E}$.

C) $I = \frac{E}{R + r}$.

Д) $\frac{\varphi_1 - \varphi_2 \pm E_{1,2}}{R_{1,2}}$.

67. Чему равна разность потенциалов ($\varphi_1 - \varphi_2$) на неоднородном участке цепи?

A) -20 В.

B) 14 В.

C) -26 В.

Д) 26 В.

68. Как изменится плотность тока в проводнике, если ток в нем увеличить в 6 раз, а площадь поперечного сечения уменьшить в 2 раза?

A) Увеличится в 3 раза.

B) Уменьшится в 3 раза.

C) Уменьшится в 12 раз.

Д) Увеличится в 12 раз.

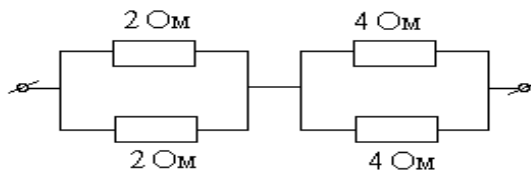
69. Два конденсатора емкостями 3 мкФ и 6 мкФ соединены параллельно и присоединены к батарее с ЭДС 120 В. Каковы заряды конденсаторов?

A) 360 мкКл, 720 мкКл.

B) 240 мкКл, 120 мкКл.

C) 720 мкКл, 120 мкКл.

Д) 360 мкКл, 120 мкКл.



70. Укажите формулу закона Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.

A) $w = j \vec{E}$.

B) $\delta Q = I^2 R dt$.

C) $\vec{j} = \frac{1}{\rho} \vec{E}$.

Д) $\delta Q = CdT$.

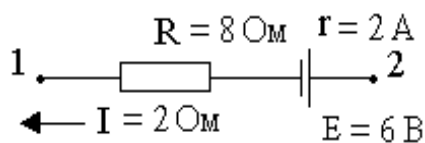
71. Чему равно сопротивление участка?

A) 4 Ом.

B) 12 Ом.

C) 1,5 Ом.

Д) 3 Ом.

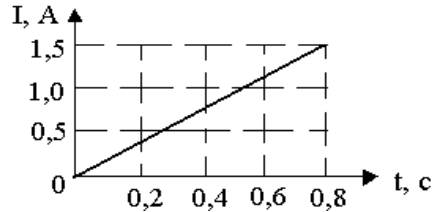


72. Мощность постоянного тока определяется выражением:

- A) U/R .
- B) $E/(R + r)$.
- C) IU .
- D) U/I .

73. Ток в электрической цепи равномерно нарастает как показано на рисунке. Определите заряд, прошедший за время 0,8 с.

- A) 1,2 Кл.
- B) 0,6 Кл.
- C) 1,87 Кл.
- D) 0,53 Кл.

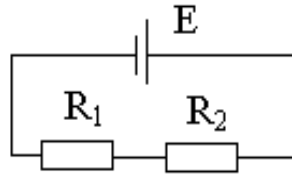


74. Чему равно сопротивление лампы накаливания, если потребляемая мощность 100 Вт при напряжении 200 В?

- A) 0,5 Ом.
- B) 400 Ом.
- C) 2 кОм.
- D) 2 Ом.

75. Участок цепи представляет собой соединенные последовательно резисторы $R_1 = 100$ Ом и $R_2 = 200$ Ом. Сравните напряжения на этих резисторах и выделяемые на них мощности.

- A) $U_1/U_2 = 1/2$, $P_1/P_2 = 2$.
- B) $U_1/U_2 = 1/2$, $P_1/P_2 = 1/2$.
- C) $U_1/U_2 = 2$, $P_1/P_2 = 1/2$.
- D) $U_1/U_2 = 2$, $P_1/P_2 = 2$.



76. Определите плотность тока j , в медном проводнике длиной $\ell = 1$ м при разности потенциалов на его концах 2 В. ($\rho = 16 \cdot 10^{-9}$ Ом · м)

- A) 125 МА/м².
- B) 320 МА/м².
- C) 80 МА/м².
- D) 0,32 А/м².

77. Какое количество теплоты выделяется на сопротивлении R_1 за одну минуту? ($E = 120$ В, $R_1 = 20$ Ом, $R_2 = 40$ Ом.)

- A) 80 Дж.
- B) 2400 Дж.
- C) 4800 Дж.
- D) 7200 Дж.

78. Как изменится напряжение между точками А и В участка цепи, если параллельно сопротивлению R включить еще одно такое же сопротивление?

- А) Увеличится в 2 раза.
- В) Уменьшится в 2 раза.
- С) Не изменится.
- Д) Уменьшится в $\sqrt{2}$ раз.

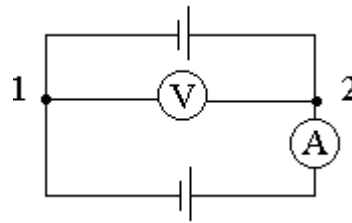


79. Укажите формулу для плотности тока проводимости.

- А) $\vec{j} = ne \vec{V}$.
- В) $\vec{j} = \sigma \vec{E}$.
- С) $\vec{j} = w_1 \vec{V}$.
- Д) $\vec{j} = dI / dS_1$.

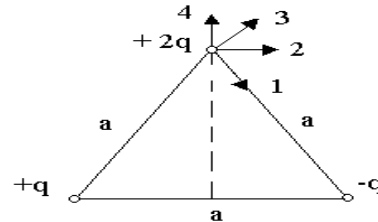
80. Два одинаковых источника тока с ЭДС E и внутренним сопротивлением r соединены последовательно. Каковы показания вольтметра ($\varphi_1 - \varphi_2$) и амперметра I ?

- А) $\varphi_1 - \varphi_2 = -E$, $I = \frac{E}{r}$.
- В) $\varphi_1 - \varphi_2 = 2E$, $I = 0$.
- С) $\varphi_1 - \varphi_2 = 0$, $I = 0$.
- Д) $\varphi_1 - \varphi_2 = 0$, $I = \frac{E}{r}$.



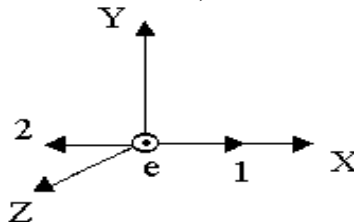
81. Точечные заряды $+q$, $-q$ и $2q$ расположены как показано на рисунке. Укажите направление силы, действующей на заряд $2q$.

- А) 1.
- В) 2.
- С) 3.
- Д) 4.



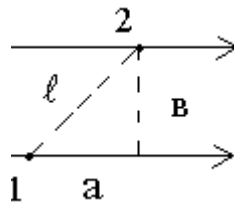
82. Электрон попадает в однородное электрическое поле $E = 100$ В/м, направленное вдоль оси X . Как направлена сила, действующая на электрон, и чему равно его ускорение? ($|e| = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, $m_e = 9 \cdot 10^{-31}$ кг).

- А) 1, $a = 1,8 \cdot 10^{11}$ м/с².
- В) 2, $a = 1,6 \cdot 10^{17}$ м/с².
- С) 1, $a = 1,8 \cdot 10^{11}$ м/с².
- Д) 2, $a = 9 \cdot 10^{29}$ м/с².



83. Точечный заряд 3 нКл перемещается из точки 1 в точку 2 в однородном электрическом поле $E = 5$ кВ/м. Какую работу совершают силы поля, если $a = 3$ см, $b = 4$ см, $\ell = 5$ см?

- А) $15 \cdot 10^{-6}$ Дж.
- В) $7,5 \cdot 10^{-3}$ Дж.
- С) $4,5 \cdot 10^{-3}$ Дж.
- Д) $6 \cdot 10^{-3}$ Дж.

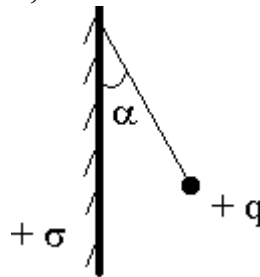


84. Между обкладками плоского конденсатора, заряженного до напряжения 300 В, находится пылинка с зарядом 5 нКл. Какая сила действует на пылинку. Расстояние между обкладками 2 мм.

- А) $7,5 \cdot 10^{-4}$ Н.
- В) $15 \cdot 10^{-4}$ Н.
- С) $7,5 \cdot 10^{-7}$ Н.
- Д) $30 \cdot 10^{-5}$ Н.

85. Заряженный шарик висит на нити, закрепленной на вертикальной равномерно заряженной плоскости. Укажите условия равновесия шарика (E – напряженность поля плоскости, mg – сила тяжести, T – натяжение нити).

- А) $qE = mg$.
- В) $qE = mg \sin \alpha$.
- С) $qE = mg \tan \alpha$.
- Д) $qE = T$.



86. Плоский конденсатор подключен к источнику постоянного тока и затем погрузили в жидкий диэлектрик (диэлектрическая проницаемость ϵ). Сравните напряженности электрического поля в конденсаторе до (E_0) и после (E) погружения в диэлектрик.

- А) $E_0 = E$.
- В) $E_0 = \epsilon E$.
- С) $E_0 = E/\epsilon$.
- Д) $E_0 = E/\epsilon_0 \epsilon$.

87. Плоский конденсатор зарядили от источника постоянного тока и отключили. После чего его погрузили в жидкий диэлектрик (диэлектрическая проницаемость ϵ). Сравните напряженности электрического поля в конденсаторе до (E_0) и после (E) погружения в диэлектрик.

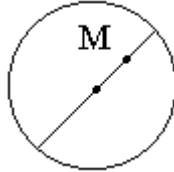
- А) $E_0 = E$.
- В) $E_0 = \epsilon E$.
- С) $E_0 = E/\epsilon$.
- Д) $E_0 = \epsilon_0 \epsilon E$.

88. При подаче на батарею конденсаторов напряжения $U = 200$ В заряд, сообщенной системе, оказался равным $q = 6 \cdot 10^{-4}$ Кл. Чему равна емкость батареи конденсаторов?

- А) 120 мФ.
- В) 24 Ф.
- С) 180 пФ.
- Д) 3 мкФ.

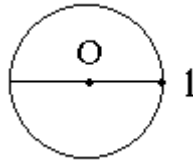
89. На проводящем шаре диаметром 6 см находится заряд $2 \cdot 10^{-8}$ Кл. Чему равна напряженность поля в точке М?

- А) $6 \cdot 10^3$ В/м.
- В) $2 \cdot 10^5$ В/м.
- С) $3 \cdot 10^6$ В/м.
- Д) 0.



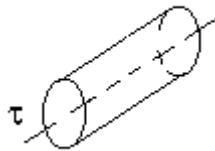
90. На проводящем шаре радиусом R находится заряд q . Чему равна разность потенциалов между центром шара (точка O) и точкой 1 на его поверхности? ($k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$)

- А) $\varphi_0 - \varphi_1 = \frac{kq}{R}$.
- В) $\varphi_0 - \varphi_1 = -\frac{kq}{R}$.
- С) $\varphi_0 - \varphi_1 = 0$.
- Д) 0.



91. Электрическое поле создано бесконечно длинной нитью, заряженной с линейной плотностью τ . Чему равен поток вектора напряженности электрического поля через боковую поверхность цилиндра радиуса R и длиной ℓ , коаксиального с нитью?

- А) $\frac{\tau \ell}{\epsilon_0}$.
- В) 0.
- С) $\frac{\tau}{2\pi\epsilon_0 R}$.
- Д) $r \ell$.



92. Укажите формулу, определяющую работу сил электрического поля по перемещению заряда q вдоль произвольного пути ℓ между точками 1 и 2.

A) $\int_1^2 \vec{E} d \vec{\ell}$.

B) $q(\varphi_1 - \varphi_2)$.

C) $q(\varphi_2 - \varphi_1)$.

D) $qE \ell$.

93. Какая энергия выделяется при полной разрядке конденсатора емкости C , заряженного до напряжения U ?

A) CU .

B) $CU^2/2$.

C) $CU/2$.

D) $C^2U^2/2$.

94. Какую скорость приобретет заряженная частица (заряд q , масса m), пройдя в электрическом поле ускоряющую разность потенциалов U ?

A) qU .

B) $qU/2$.

C) $2qU/m$.

D) $C^2U^2/2$.

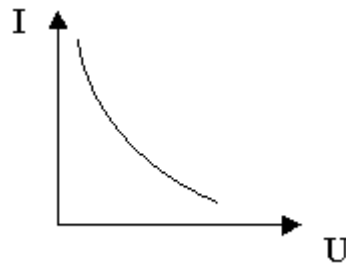
95. Для дугового разряда характерна «падающая» вольт-амперная характеристика – с уменьшением напряжения между электродами ток возрастает. Как меняется сопротивление газового промежутка при уменьшении разности потенциалов?

A) Возрастает.

B) Остается постоянным.

C) Уменьшается.

D) Уменьшается в 2 раза.



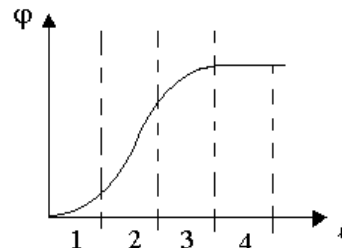
96. На рисунке показано распределение потенциала между плоскими электродами при тлеющем разряде. В какой области между электродами напряженность поля наибольшая? (ℓ - расстояние до катода)

A) В области 1.

B) В области 2.

C) В области 3.

D) В области 4.



97. Укажите выражение, определяющее потенциал поля точечного заряда.

A) $\frac{q}{c}$.

В) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$.

С) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$.

Д) $\frac{q}{r}$.

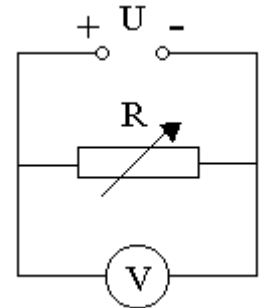
98. Как будут изменяться показания вольтметра V с очень большим сопротивлением при изменении сопротивления R в схеме, показанной на рисунке, от 0 до ∞ ?

А) От 0 до U .

В) От U до 0 .

С) Показание вольтметра будет 0 и в случае $R=0$, и в случае $R=\infty$.

Д) От U до $U/2$.



99. Какой заряд пройдет по проводнику сопротивлением 100 Ом за $0,1$ с, если на концах проводника поддерживается разность потенциалов 20 В?

А) $2 \cdot 10^{-2}$ Кл.

В) $0,2$ Кл.

С) 200 Кл.

Д) $0,5$ Кл.

100. По проводнику переменного сечения течет ток I . сравните плотности тока в сечениях $S_1 = 2 \text{ см}^2$ и $S_2 = 5 \text{ мм}^2$.

А) $j_1/j_2 = 0,4$.

В) $j_1/j_2 = 1$.

С) $j_1/j_2 = 2,5$.

Д) $j_1/j_2 = 6,25$.

Список литературы

- 1 Савельев И.В. Курс физики. - М.: Наука, 1987-89.-т. 1-3.
- 2 Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. - М.: Высшая школа, 1989.
- 3 Трофимова Т.И. Курс физики. - М.: Высшая школа, 1998.
- 4 Джанколи Д. Физика. - М.: Мир, 1989.-т. 1,2.
- 5 Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. - М.: Высшая школа, 1989.
- 6 Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики. - М.: Высшая школа, 1996.
- 7 Завадская Л.В., Кулымбаева М.Ш., Тонконогая Л.А., / Под общей ред. проф. Л.Х. Мажитовой / Программа, методические указания и контрольные задания (для студентов всех специальностей заочного обучения). – Алматы: АИЭС, 1999.

Содержание

Введение.....	3
Механика.....	4
Статистическая физика и термодинамика.....	23
Электростатика. Постоянный ток.....	37
Список литературы.....	58

Ляйля Хамитовна Мажитова
Гульнара Кадырбековна Наурызбаева
Гульдана Тлеужановна Алджамбекова

ФИЗИКА

Тестовые вопросы

Часть 1

(для студентов 1 курса специальности

5В081200 – Энергообеспечение сельского хозяйства)

Редактор Л.Т. Сластихина

Подписано к печати

Тираж 30 экз.

Объем – 3,25 уч.-изд.л.

Формат 60x84 1/16

Бумага типографская №1

Заказ Цена 1625 тенге

Копировально-множительное бюро
НАО «Алматинский университет энергетики и связи»
050013, Алматы, ул. Байтурсынова, 126/1