

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Факультет довузовской подготовки

ТЕСТЫ ПО ФИЗИКЕ

Дополнение к учебному пособию
для слушателей заочных подготовительных курсов

М и н с к 2 0 0 4

УДК 53 (075.32) (076.1)
ББК 22.3 я 729
Ф 50

Составители:
Н.Н. Ракина, Позняк

Издание предназначено для самоконтроля знаний и подготовки абитуриентов и выпускников общеобразовательных учреждений к централизованному тестированию.

© Н.Н. Ракина, В.С. Позняк,
составление, 2004

Тест 1

I вариант

Часть А

А1. Поезд длиной 240 м, двигаясь равномерно, прошел мост длиной 360 м за 2 минуты. Скорость поезда при этом равна ...

1) $3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 2) $2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 3) $5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 4) $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 5) $8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

А2. Если материальная точка первую половину времени, затраченного на прохождение всего пути, двигалась со скоростью V_1 , а вторую половину времени – со скоростью V_2 , то средняя скорость материальной точки на всем пути равна ...

1) $\frac{1}{2}(V_1 + V_2)$; 2) $\frac{V_1 \cdot V_2}{V_1 + V_2}$; 3) $\sqrt{V_1 \cdot V_2}$; 4) $\frac{2V_1 \cdot V_2}{V_1 + V_2}$;
5) $\frac{V_1 \cdot V_2}{2(V_1 + V_2)}$.

А3. Две материальные точки движутся по окружностям радиусами R_1 и R_2 , причем $R_1 = 2R_2$. При равенстве угловых скоростей точек отношение их центростремительных ускорений $\frac{a_1}{a_2}$ равно ...

1) 2; 2) 4; 3) 1; 4) $\frac{1}{2}$; 5) $\frac{1}{4}$.

А4. Мяч, брошенный с башни горизонтально со скоростью $5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, упал на расстоянии 10 м от подножия башни. Высота башни равна ...

1) 10 м; 2) 15 м; 3) 20 м; 4) 25 м; 5) 30 м.

А5. Траектория движения материальной точки это:

- 1) линия, указывающая направление движения точки;
- 2) линия, описываемая точкой в пространстве при ее движении;
- 3) понятие, тождественное пройденному точкой пути;
- 4) длина вектора перемещения точки;
- 5) вектор, соединяющий начальную и конечную точку пути.

А6. Скорость искусственного спутника, вращающегося вокруг Земли по круговой орбите радиуса R , больше скорости спутника, вращающегося по орбите радиуса $2R$, в ...

- 1) 4 раза; 2) 2 раза; 3) $\sqrt{2}$ раз; 4) 3 раза; 5) $\sqrt{3}$ раз.

А7. Две пружины с коэффициентами жесткости K_1 и K_2 соединены последовательно. Коэффициент жесткости такой пружины равен ...

- 1) $K_1 + K_2$; 2) $\frac{K_1 + K_2}{2}$; 3) $\frac{(K_1 + K_2)^2}{2K_1}$; 4) $\frac{K_1 \cdot K_2}{K_1 + K_2}$
- 5) $\frac{(K_1 + K_2)^2}{2K_2}$.

А8. На тело массой m , лежащее на горизонтальной доске и вместе с доской движущееся с ускорением \vec{a} под действием некоторой силы \vec{F} , действует сила трения (μ – коэффициент трения между телом и доской), равная ...

- 1) μma ; 2) $F - \mu mg$; 3) ma ; 4) μma ; 5) $F - \mu ma$.

А9. На двух концевых опорах лежит балка длиной 6 м, к которой подвешен груз массой 3 т на расстоянии 2 м от одного из концов. Силы, действующие на опоры (вес балки не учитывать, $g = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$), равны ...

- 1) 15 кН, 15 кН; 2) 20 кН, 10 кН; 3) 25 кН, 5 кН; 4) 10 кН, 30 кН;
- 5) 20 кН, 20 кН.

A10. Шарик массой 0,25 кг, привязанный к нити длиной 50 см, вращается в вертикальной плоскости так, что его скорость в верхней точке траектории равна $5 \frac{m}{c}$. Сила натяжения нити в этой точке составляет ...

- 1) 10 Н; 2) 8Н; 3) 6Н; 4) 4 Н; 5) 2 Н.

Часть В

B1. При подъеме груза со скоростью $0,5 \frac{m}{c}$ угловая скорость ба-
рабана лебедки диаметром 0,1 м равна ... $\frac{рад}{c}$.

B2. С какой максимальной скоростью может ехать мотоциклист по горизонтальной плоскости, описывая дугу окружности радиусом 100 м, если коэффициент трения резины о плоскость равен 0,4?

B3. Вес тела, движущегося с ускорением $a = ng$ вертикально вверх, равен ...

B4. Четыре одинаковых кубика, связанные невесомыми нитями, движутся по горизонтальному столу под действием горизонтальной силы \vec{F} , приложенной к первому кубику. Чему равна сила натяжения нити, связывающей третий и четвертый кубик?

B5. С помощью каната, перекинутого через неподвижный блок, укрепленный под потолком, человек массы 70 кг удерживает на весу груз массы 40 кг. Если канат, который держит человек, направлен вертикально, то сила давления человека на пол равна ...

II вариант

Часть А

А1. Пассажир поезда, идущего со скоростью $15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, видит в окно встречный поезд длиной 150 м в течение 6 секунд, если скорость встречного поезда равна ...

1) $15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 2) $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 3) $5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 4) $20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 5) $25 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

А2. Движение тела вдоль оси x описывается уравнением $x = 3 + 2t + t^2$. Средняя скорость его движения за вторую секунду равна ...

1) $3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 2) $4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 3) $5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 4) $6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 5) $8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

А3. Если радиус Земли R , период суточного вращения Земли T , то линейная скорость точки поверхности Земли, соответствующей α градусам северной широты, равна ...

1) $\frac{R \cos \alpha}{T}$; 2) $\frac{2\pi R \cos \alpha}{T}$; 3) $\frac{R \sin \alpha}{T}$; 4) $\frac{2\pi R \sin \alpha}{T}$; 5) $\frac{R \cos \alpha}{2\pi \cdot T}$.

А4. Если тело, брошенное с начальной скоростью V_0 под углом α к горизонту, упало на поверхность Земли в 10 м от точки бросания, то при тех же начальных условиях бросания на Луне тело упадет от точки бросания на расстоянии $\left(g_{\text{л}} = \frac{1}{6} g_3 \right)$, равном ...

1) 1,5 м; 2) 6,0 м; 3) 12 м; 4) 36 м; 5) 60 м.

A5. Для определения положения материальной точки в заданной системе отсчета необходимо задать ...

1) радиус-вектор этой точки; 2) тело отсчета; 3) ускорение точки; 4) скорость точки; 5) график зависимости длины пути от времени.

A6. При подъеме ракеты на высоту, равную радиусу Земли, отношение сил тяготения, действующих на ракету на поверхности Земли и на этой высоте, равно ...

1) 2,0; 2) 2,5; 3) 4,0; 4) 3,0; 5) 3,5.

A7. Если жесткость пружины равна K , то жесткость трех таких пружин, соединенных последовательно, равна ...

1) K ; 2) $3K$; 3) $\frac{K}{3}$; 4) $9K$; 5) $\frac{K}{9}$.

A8. Тело массы m покоится на наклонной плоскости, которая составляет угол α с горизонтом, коэффициент трения μ . Величина силы трения, действующей на тело со стороны плоскости, равна ...

1) μmg ; 2) 0; 3) $\mu mg \cos \alpha$; 4) $\mu mg \sin \alpha$; 5) $\mu mg \tan \alpha$.

A9. Два шара массами 1 кг и 2 кг скреплены невесомым стержнем. Центр первого шара отстоит от центра второго шара на расстоянии 90 см. Центр тяжести системы находится от центра более легкого шара на расстоянии ...

1) 60 см; 2) 50 см; 3) 40 см; 4) 30 см; 5) 20 см.

A10. Грузному вагону локомотив сообщает ускорение a , порожному — na . Ускорение, которое сообщит локомотив при неизменной силе тяги этим вагонам, соединенным вместе, равно ...

1) $(n+1)a$; 2) $\frac{2n}{(n+1)}a$; 3) $\frac{(n+1) \cdot a}{2n}$; 4) $\frac{(n+1)}{n}a$; 5) $\frac{na}{n+1}$.

Часть В

В1. Мяч брошен вертикально вверх из точки, находящейся на высоте $h = 3,2$ м. Если известно, что за время движения мяч пролетел путь $3h$, то модуль его начальной скорости в $\frac{m}{c}$ равен ...

В2. Тело брошенное под углом к горизонту, в верхней точке траектории имеет полное ускорение $12 \frac{m}{c^2}$. Масса тела 1 кг. Сила сопротивления в этой точке равна ... (Н).

В3. Стержень длиной L движется по гладкой горизонтальной поверхности. Какая упругая сила возникает в сечении стержня на расстоянии $\frac{1}{3}L$ от конца, к которому приложена сила F , направленная вдоль стержня?

В4. Четыре одинаковых кубика связаны невесомыми нитями, движутся по гладкому горизонтальному столу под действием горизонтальной силы \vec{F} , приложенной к первому кубику. Чему равна сила натяжения нити, связывающей первый и второй кубик?

В5. Какой тормозящий момент относительно оси вращающегося колеса диаметра 40 см создает колодка, прижатая к ободу колеса с силой 100,0 Н, если коэффициент трения равен 0,6?

III вариант

Часть А

А1. По двум параллельным железнодорожным путям равномерно движутся два поезда в противоположных направлениях: грузовой со скоростью 44 км/ч и пассажирский со скоростью 100 км/ч. Величина относительной скорости поездов равна ...

1) $20 \frac{\text{М}}{\text{с}}$; 2) $40 \frac{\text{М}}{\text{с}}$; 3) $56 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$; 4) $30 \frac{\text{М}}{\text{с}}$; 5) $60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$.

А2. Тело одну треть всего времени двигалось со скоростью $30 \frac{\text{М}}{\text{с}}$, а оставшиеся две трети – со скоростью $15 \frac{\text{М}}{\text{с}}$. Для такого движения средняя скорость за все время движения равна ...

1) $28 \frac{\text{М}}{\text{с}}$; 2) $25 \frac{\text{М}}{\text{с}}$; 3) $23 \frac{\text{М}}{\text{с}}$; 4) $22 \frac{\text{М}}{\text{с}}$; 5) $20 \frac{\text{М}}{\text{с}}$.

А3. Две материальные точки движутся по окружностям радиусами R_1 и R_2 , причем $R_1 = 2R_2$. При равенстве линейных скоростей точек отношение их центростремительных ускорений $\frac{a_1}{a_2}$ равно ...

1) 2; 2) 4; 3) $\frac{1}{2}$; 4) $\frac{1}{4}$; 5) 1.

А4. Тело брошено с поверхности Земли под углом 30° к горизонту. Полное время полета оказалось равным 2 секундам. Если пренебречь сопротивлением воздуха, то начальная скорость тела равна

1) $10 \frac{\text{М}}{\text{с}}$; 2) $15 \frac{\text{М}}{\text{с}}$; 3) $20 \frac{\text{М}}{\text{с}}$; 4) $25 \frac{\text{М}}{\text{с}}$; 5) $30 \frac{\text{М}}{\text{с}}$.

А5. Материальная точка – это:

- 1) тело пренебрежимо малой массы;
- 2) геометрическая точка, указывающая положение тела в пространстве;
- 3) тело очень малых размеров;
- 4) тело, массой которого можно пренебречь в условиях данной задачи;
- 5) тело, размерами которого можно пренебречь в условиях данной задачи.

A6. Период обращения вокруг Земли искусственного спутника, движущегося по круговой орбите радиуса $2R$, больше периода обращения спутника, движущегося по орбите радиуса R , в ... раз ...

1) $\sqrt{2}$; 2) 4; 3) 2; 4) $2\sqrt{2}$; 5) $\frac{1}{\sqrt{2}}$.

A7. Если жесткость пружины равна K , то жесткость трех таких пружин, соединенных параллельно, равна ...

1) K ; 2) $3K$; 3) $\frac{K}{3}$; 4) $9K$; 5) $\frac{K}{9}$.

A8. Тело не может удержаться в состоянии покоя относительно круглой горизонтальной платформы радиуса R , вращающейся вокруг вертикальной оси, проходящей через центр платформы, если угловая скорость вращения платформы ω (μ – коэффициент трения между телом и платформой) больше, чем

1) $\sqrt{\frac{\mu g}{R}}$; 2) $\mu\sqrt{\frac{R}{g}}$; 3) $\sqrt{\mu g R}$; 4) $\mu\sqrt{g R}$; 5) $\sqrt{\frac{2\mu g}{R}}$.

A9. Груз массой m подвешен к горизонтальной балке на двух тросах равной длины, угол между которыми равен 120° . Сила натяжения каждого троса равна ...

- 1) $2mg$; 2) mg ; 3) $\sqrt{3}mg$; 4) $\frac{1}{2}mg$; 5) $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$.

A10. Автомобиль массой $3,0 \cdot 10^3$ кг движется с постоянной скоростью 36 км/ч по вогнутому мосту, радиус кривизны которого 60 м. В точке, направление на которую из центра кривизны моста составляет с вертикалью угол 10° , автомобиль давит на мост с силой, равной ...

- 1) 35 кН; 2) 30 кН; 3) 27 кН; 4) 25 кН; 5) 21 кН.

Часть В

B1. Скорость поезда 72 км/ч. При этом колеса локомотива, диаметр которых 1 м, вращаются с угловой скоростью ... $\frac{\text{рад}}{\text{с}}$.

B2. Отношение силы натяжения нити в нижней и верхней точках траектории при равномерном вращении груза на нити длиной 80 см в вертикальной плоскости со скоростью $4\frac{\text{м}}{\text{с}}$ равно ...

B3. Перегрузка космонавта при старте космического корабля с ускорением $a = 5g$ равна ...

B4. Четыре одинаковых кубика связаны невесомыми нитями, движутся по гладкому горизонтальному столу под действием горизонтальной силы \vec{F} , приложенной к первому кубику. Чему равна сила натяжения нити, связывающей второй и третий кубик?

B5. На вал с насаженным на него колесом диаметра 20 см относительно оси действует вращающий момент 8 Н · м. С какой минимальной силой должна быть прижата тормозная колодка к ободу вращающегося колеса, чтобы колесо остановилось? Коэффициент трения равен 0,8.

Тест 2

I вариант

Часть А

А1. Кинетическая энергия тела 16 Дж. Если при этом импульс тела равен $8 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$, то масса тела равна ...

- 1) 1 кг; 2) 2 кг; 3) 3 кг; 4) 4 кг; 5) 5 кг.

А2. Биллиардный шар движется со скоростью \vec{V} и сталкивается с покоящимся шаром той же массы. Угол α между направлениями векторов скоростей шаров после абсолютно упругого удара равен ...

- 1) 90° ; 2) 45° ; 3) 30° ; 4) 15° ; 5) 0° .

А3. Какая из нижеперечисленных физических величин имеет размерность $\text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^{-1}$:

- 1) сила; 2) ускорение; 3) импульс; 4) энергия; 5) мощность.

А4. Тело брошено вертикально вверх со скоростью $30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Если принять потенциальную энергию в точке бросания равной нулю, то кинетическая энергия тела будет равна половине его потенциальной энергии при подъеме на высоту h , равную ...

- 1) 50 м; 2) 40 м; 3) 30 м; 4) 20 м; 5) 10 м.

А5. Для того чтобы лежащий на Земле однородный стержень длиной 3 м и массой 10 кг поставить вертикально, надо совершить работу, равную ...

- 1) 300 Дж; 2) 250 Дж; 3) 200 Дж; 4) 150 Дж; 5) 100 Дж.

А6. В стакане плавает кусок льда. Как изменится уровень воды в стакане, если весь лед растает?

- 1) повысится; 2) понизится; 3) не изменится; 4) необходимо знать массу льда; 5) необходимо знать объем льда.

A7. Если в одном из сообщающихся сосудов находится столбик ртути плотностью ρ_r , высотой h , а в другом – столбик воды плотностью ρ_v такой же высоты, поверх которого налит керосин плотностью ρ_k , то высота столбика керосина равна ...

- 1) $\frac{(\rho_{рт} - \rho_k)h}{\rho_v}$; 2) $\frac{(\rho_{рт} - \rho_k)h}{\rho_{рт}}$; 3) $\frac{(\rho_{рт} - \rho_k)h}{\rho_{рт} - \rho_v}$; 4) $\frac{\rho_{рт} h}{\rho_v + \rho_k}$;
 5) $\frac{(\rho_{рт} - \rho_v)h}{\rho_v + \rho_k}$.

A8. Во сколько раз плотность тела больше плотности жидкости, если тело падает в ней с ускорением $8\frac{M}{c^2}$? (Силу сопротивления не учитывать.)

- 1) 8; 2) 6; 3) 5; 4) 7; 5) 9.

A9. Период колебания груза массой m , подвешенного на пружине, равен T . Период колебаний груза массой $2m$, подвешенного на двух таких же пружинах, соединенных параллельно, равен ...

- 1) T ; 2) $2T$; 3) $4T$; 4) $\frac{1}{2}T$; 5) $\frac{1}{4}T$.

A10. Длина волны равна 7 м, а ее частота 220 Гц. Время, в течение которого распространится волна на расстояние 7,7 км, равно ...

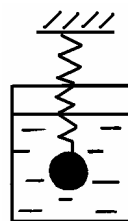
- 1) 42 с; 2) 30 с; 3) 15 с; 4) 10 с; 5) 5 с.

Часть В

B1. С какой высоты над уровнем воды (выразить в сантиметрах) должно падать тело, имеющее плотность 400 кг/м^3 , чтобы оно погрузилось в воду на глубину 6 см? Плотность воды 1000 кг/м^3 .

В2. Шарик массой 1 кг абсолютно упруго сталкивается с неподвижным шаром массой 2 кг. Какую часть кинетической энергии первого шара получит второй шар? Ответ выразить в процентах.

В3. Стальной шар объемом V и массой m удерживается под водой от погружения на дно пружиной жесткостью K . Найти энергию деформации пружины. Массой и объемом пружины пренебречь. Плотность воды равна ρ .



В4. В сосуд, содержащий ртуть ($\rho_{рт} = 13600 \text{ кг/м}^3$) и воду ($\rho_в = 1000 \text{ кг/м}^3$), помещен металлический брусок, при этом в ртуть брусок погружен на $\frac{1}{4}$ своей высоты, а в воду – на $\frac{1}{2}$. Определить плотность бруска.

В5. Амплитуда незатухающих колебаний струны 1 мм, частота колебаний 1 кГц. Какой путь пройдет точка струны за 0,2 с?

II вариант

Часть А

А1. Модуль изменения импульса стального шарика массы m , упавшего с высоты h на стальную плиту и отскочившего вертикально вверх в результате абсолютно упругого удара, равен ...

1) $2m\sqrt{2gh}$; 2) $m\sqrt{2gh}$; 3) $2m\sqrt{gh}$; 4) $\frac{m\sqrt{2gh}}{3}$; 5) $\frac{m\sqrt{2gh}}{2}$.

А2. Какая из перечисленных ниже физических величин имеет размерность $\text{кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^{-2}$?

1) сила; 2) ускорение; 3) импульс; 4) скорость; 5) кинетическая энергия.

А3. Два тела массами $m_1 = 3$ кг и $m_2 = 2$ кг, двигавшиеся навстречу друг другу со скоростями $V_1 = 2 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ и $V_2 = 3 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ после неупругого удара будут двигаться ...

- 1) вправо по направлению \vec{V}_1 со скоростью $1 \frac{\text{М}}{\text{с}}$;
- 2) вправо по направлению \vec{V}_1 со скоростью $2 \frac{\text{М}}{\text{с}}$;
- 3) остановятся;
- 4) влево по направлению \vec{V}_2 со скоростью $1 \frac{\text{М}}{\text{с}}$;
- 5) влево по направлению \vec{V}_2 со скоростью $2 \frac{\text{М}}{\text{с}}$.

А4. Тело массой 0,5 кг бросили вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Если за все время полета сила сопротивления воздуха совершила работу, модуль которой равен 36 Дж, то тело упало обратно на Землю со скоростью ...

- 1) $20 \frac{\text{М}}{\text{с}}$; 2) $16 \frac{\text{М}}{\text{с}}$; 3) $12 \frac{\text{М}}{\text{с}}$; 4) $10 \frac{\text{М}}{\text{с}}$; 5) $8,5 \frac{\text{М}}{\text{с}}$.

А5. Бетонный столб массой 200 кг лежит на земле. Минимальная сила, которую надо приложить к одному из его концов, чтобы приподнять его с помощью подъемного крана, равна ...

- 1) 1000 Н; 2) 900 Н; 3) 800 Н; 4) 600 Н; 5) 400 Н.

А6. Прямоугольное тело плотностью 700 кг/м^3 , опущенное в жидкость плотностью 1000 кг/м^3 , погрузится в нее на часть своей высоты, равную:

- 1) 0,3; 2) 0,4; 3) 0,5; 4) 0,6; 5) 0,7.

A7. Определить силу давления жидкости плотностью 800 кг/м^3 на боковую стенку закрытого кубического сосуда объемом 8 м^3 , если он полностью заполнен жидкостью.

1) 32 кН; 2) 64 кН; 3) 82 кН; 4) 95 кН; 5) 108 кН.

A8. Гидравлический пресс, заполненный водой, $\rho_{\text{в}} = 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, имеет поршни сечением 1000 см^2 и 10 см^2 . На большой поршень становится человек массой 80 кг. При этом малый поршень поднимется на высоту, равную ...

1) 28 см; 2) 80 см; 3) 50 см; 4) 40 см; 5) 90 см.

A9. Уравнение гармонических колебаний имеет вид

$$x = 4 \sin 2\pi t \text{ (м)}.$$

Скорость колеблющейся точки в момент времени 0,5 с от начала движения равна ...

1) $8\pi \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 2) $4\pi \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 3) 0; 4) $-4\pi \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 5) $-8\pi \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

A10. Груз массой 8 кг, подвешенный на пружине, совершает гармонические колебания с периодом T . Какой груз нужно снять, чтобы период колебаний сократился до $\frac{T}{2}$?

1) 2 кг; 2) 4 кг; 3) 5 кг; 4) 6 кг; 5) 7 кг.

Часть В

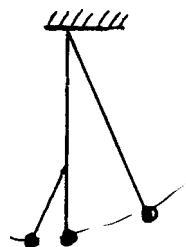
B1. Тело свободно падает с высоты 6 м. Во сколько раз кинетическая энергия тела больше его потенциальной энергии в точке, находящейся на расстоянии 2 м от поверхности земли?

В2. Два шара одинакового объема, полностью находящиеся в жидкости, соединены нитью и опускаются вертикально и равномерно один за другим. Пренебрегая силами сопротивления жидкости, найти силу натяжения нити, если массы шаров равны 1,6 и 2 кг.

В3. При погружении тела в жидкость его вес уменьшается в 3 раза. Если плотность жидкости равна 800 кг/м^3 , то плотность тела будет равна ...

В4. Определить лобовое сопротивление самолета, имеющего крылья площадью 20 м^2 , если давление воздуха под крылом $9,8 \text{ Н/см}^2$, а над крылом $9,7 \text{ Н/см}^2$. Любое сопротивление в 20 раз меньше подъемной силы.

В5. Математический маятник вблизи стены совершает свободные колебания с периодом колебаний, равным T . Чему будет равен период колебаний такого маятника, если на одной вертикали с точкой подвеса в стену вбить гвоздь на расстоянии $\frac{3}{4}$ его длины от точки подвеса?



III вариант

Часть А

А1. Если на вагонетку массы m , движущуюся по горизонтальным рельсам со скоростью \vec{V} , сверху вертикально опустить груз, масса которого равна половине массы вагонетки, то скорость вагонетки с грузом станет равной:

- 1) $1,5 V$; 2) $0,50 V$; 3) $0,25 V$; 4) $0,75 V$; 5) $0,67 V$.

А2. Какая из перечисленных ниже физических величин имеет размерность $\text{кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^{-3}$?

- 1) сила; 2) ускорение; 3) импульс; 4) энергия; 5) мощность.

A3. Неподвижная молекула распадается на два движущихся атома массами m_1 и m_2 . Суммарная кинетическая энергия двух атомов больше кинетической энергии атома с массой m_2 в ... раз.

1) $\frac{m_1+m_2}{|m_1-m_2|}$; 2) $\frac{m_1+m_2}{m_2}$; 3) $\frac{m_1+m_2}{m_1}$; 4) $\left(\frac{m_1+m_2}{m_2}\right)^2$;
 5) $\left(\frac{m_1+m_2}{m_1}\right)^2$.

A4. Камень брошен под углом 60° к горизонту. Отношение начальной кинетической энергии W_1 камня к его кинетической энергии W_2 в верхней точке траектории равно ...

1) $\frac{3}{4}$; 2) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; 3) 1; 4) $\frac{1}{2}$; 5) $\frac{1}{4}$.

A5. Для того чтобы вырыть колодец радиусом 1 м и высотой 10 м при плотности земляного грунта 2500 кг/м^3 , необходимо совершить минимальную работу, равную ...

1) 2,5 МДж; 2) 2,9 МДж; 3) 3,2 МДж; 4) 3,9 МДж; 5) 5,1 МДж.

A6. Если жидкость, имеющую объем V_1 и плотность ρ_1 , смешать с другой жидкостью, имеющей объем V_2 и плотность ρ_2 , то плотность образовавшейся смеси будет равна ...

1) $(\rho_1 + \rho_2)$; 2) $\frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$; 3) $\frac{\rho_1 V_2 + \rho_2 V_1}{V_1 + V_2}$; 4) $(\rho_1 + \rho_2) \frac{V_1}{V_2}$;
 5) $(\rho_1 + \rho_2) \frac{V_2}{V_1}$.

A7. Теплоход переходит из моря ($\rho_{\text{м.в}} = 1030 \text{ кг/м}^3$) в реку ($\rho_{\text{р.в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$). Для того чтобы его осадка не изменилась, с него сняли 90 т груза. Определить вес теплохода с грузом до перехода в реку.

1) 27,0 МН; 2) 30,9 МН; 3) 90,0 МН; 4) 20,3 МН; 5) 10,3 МН.

А8. Единица давления в системе СИ может быть представлена ...

1) $\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$; 2) $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$; 3) $\frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{с}^3}$; 4) $\frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}^2}$; 5) $\frac{\text{кг}}{\text{с}^2}$.

А9. Если период колебаний груза массой m , подвешенного на пружине жесткостью K , равен T , то период колебаний груза массой $2m$, подвешенного на одной половине разрезанной пополам пружины, будет равен ...

1) $4T$; 2) $2T$; 3) T ; 4) $\frac{T}{2}$; 5) $\frac{T}{4}$.

А10. Путь, пройденный телом, совершающим гармонические колебания с амплитудой 0.5 м за один полный период колебаний, равен: 1) 0 ; 2) $0,5$ м; 3) 1 м; 4) 2 м; 5) 4 м.

Часть В

В1. Шарик массой 100 г, подвешенный на нити длиной 1 м, раскрутили так, что он начинает двигаться по окружности в горизонтальной плоскости. Если при движении нить образует с вертикалью угол 60° , то работа по раскручиванию шарика равна ... мДж.

В2. В сосуде находятся две несмешивающиеся жидкости с различными плотностями, плотность верхней жидкости 800 кг/м³, нижней 1000 кг/м³. На границе раздела плавает однородное тело плотностью 900 кг/м³ и объемом V . Какая часть объема тела находится в нижней жидкости? Ответ выразить в процентах.

В3. Шарик объемом 8 см³, подвешенный на пружине, погрузили в воду. Какова жесткость пружины, если ее удлинение при этом уменьшилось на 2 мм?

В4. Струя воды сечением 6 см^2 ударяет из брандспойта в стену под углом 60° к нормали и под тем же углом упруго отражается от нее. Скорость струи $15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. С какой силой струя давит на стенку?

В5. Груз массой 1 кг , прикрепленный к вертикальной пружине жесткостью 100 Н/м , совершает гармонические колебания с амплитудой 4 см . Определить ускорение груза при смещении, равном 2 см от положения равновесия.

Тест 3

I вариант

Часть А

А1. Когда из сосуда выпустили некоторое количество газа, давление упало на 40% , а абсолютная температура – на 20% . При этом в сосуде осталась часть газа, равная ...

1) $0,85$; 2) $0,75$; 3) $0,65$; 4) $0,55$; 5) $0,45$.

А2. Если плотность некоторого идеального газа равна $6 \cdot 10^{-2} \text{ кг/м}^3$, а средняя квадратичная скорость его молекул составляет $500 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, то давление, которое газ оказывает на стенки сосуда, равно ...

1) $1 \cdot 10^2 \text{ Па}$; 2) $5 \cdot 10^2 \text{ Па}$; 3) $1 \cdot 10^3 \text{ Па}$; 4) $5 \cdot 10^3 \text{ Па}$; 5) $1 \cdot 10^4 \text{ Па}$.

А3. Если в некотором процессе газу сообщено 900 Дж теплоты, а его внутренняя энергия увеличилась на 400 Дж , то в этом процессе газ совершил работу, равную ...

1) 400 Дж ; 2) 500 Дж ; 3) 900 Дж ; 4) 1300 Дж ; 5) 1800 Дж .

A4. Температура нагревателя идеального теплового двигателя равна 127°C , а температура холодильника 27°C . Количество теплоты, полученное двигателем от нагревателя, больше количества теплоты, отданного холодильнику, в ...

- 1) 4,70; 2) 3,24; 3) 2,58; 4) 1,69; 5) 1,33.

A5. Уксусная кислота в капиллярной трубке поднимается на высоту 30 мм. Известно, что плотность и коэффициент поверхностного натяжения уксусной кислоты

$$\rho_y = 1050 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}, \quad \sigma_y = 0,028 \frac{\text{Н}}{\text{м}};$$

для эфира соответственно $\rho_э = 710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, $\sigma_э = 0,017 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$. Высота, на которую поднимется в той же капиллярной трубке эфир, равна ...

- 1) 30 мм; 2) 27 мм; 3) 24 мм; 4) 22 мм; 5) 16 мм.

A6. Во сколько раз изменится сила кулоновского отталкивания двух маленьких бусинок с одинаковыми зарядами, если, не изменяя расстояние между ними, перенести две трети заряда с первой бусинки на вторую?

- 1) не изменится; 2) увеличится в 1,5 раза; 3) уменьшится в 1,5 раза; 4) увеличится в 1,8 раза; 5) уменьшится в 1,8 раза.

A7. Два шарика радиусами R_1 и R_2 , заряженные до потенциалов φ_1 и φ_2 соответственно, находятся на большом расстоянии друг от друга. Шарики соединяют длинным тонким проводником. Общий потенциал, установившийся на шариках после соединения, равен ...

- 1) $\frac{R_1 \varphi_1 - R_2 \varphi_2}{R_1 + R_2}$; 2) $\frac{(\varphi_1 + \varphi_2)}{2} \cdot \frac{R_1}{R_2}$; 3) $\frac{R_1 \varphi_2 - R_2 \varphi_1}{R_1 + R_2}$;
 4) $(\varphi_1 + \varphi_2) \cdot \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$; 5) $\frac{R_1 \varphi_1 + R_2 \varphi_2}{R_1 + R_2}$.

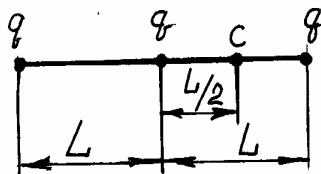
A8. Размерность напряженности электрического поля в СИ может быть выражена следующим образом ...

- 1) $\frac{\text{Дж}}{\text{Кл}}$; 2) $\frac{\text{В}}{\text{м}}$; 3) $\frac{\text{Кл}}{\text{В}}$; 4) $\frac{\text{Дж}}{\text{В}}$; 5) $\frac{\text{Кл}}{\text{Ф}}$.

A9. Пусть m и e – масса и величина заряда электрона. Если в вакууме из бесконечности вдоль одной прямой навстречу друг другу со скоростями V и $3V$ движутся два электрона, то минимальное расстояние, на которое они могут сблизиться (без учета гравитационного взаимодействия), равно ...

- 1) $\frac{e^2}{16\pi\epsilon_0 m V^2}$; 2) $\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 m V^2}$; 3) $\frac{e^2}{3\pi\epsilon_0 m V^2}$; 4) $\frac{e^2}{2\pi\epsilon_0 m V^2}$;
5) $\frac{e^2}{\pi\epsilon_0 m V^2}$.

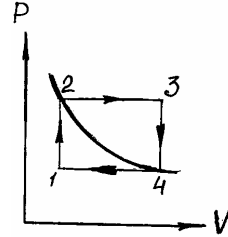
A10. Три равных по величине и знаку заряда расположены в вакууме вдоль прямой на одинаковых расстояниях L друг от друга. Модуль напряженности электростатического поля, созданного этими зарядами, в точке C равен ...



- 1) $\frac{3q}{4\epsilon_0 L^2}$; 2) $\frac{q}{4\epsilon_0 L^2 \pi}$; 3) $\frac{q}{9\epsilon_0 L^2 \pi}$; 4) $\frac{5q}{4\epsilon_0 L^2 \pi}$; 5) $\frac{q}{9\epsilon_0 L^2 \pi}$.

Часть В

В1. Один моль идеального газа совершает замкнутый процесс, состоящий из двух изохор и двух изобар. Температура в точке 1 равна T_1 , в точке 3 – T_3 . Точки 2 и 4 лежат на одной изотерме. Работа, совершаемая газом за цикл, равна ...



В2. Удельная теплоемкость воды $4,21 \cdot 10^3$ Дж/кг \cdot К, а удельная теплота плавления льда $335 \cdot 10^3$ Дж/кг. Если в переохлажденную до температуры -4°C воду бросить маленький кусочек льда, то, вызвав кристаллизацию, он заморозит часть воды, выраженную в процентах ...

В3. Стальная проволока, температура которой 0°C , закреплена между двумя стенками. До какой температуры необходимо охладить проволоку, чтобы она лопнула? Температурный коэффициент линейного расширения стали $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$, предел прочности стали 500 МПа, модуль упругости стали 200 ГПа.

В4. Кольцо радиусом R имеет заряд q . Определить напряженность электрического поля кольца на его оси на расстоянии h от центра.

В5. Сосуд с маслом помещен в вертикальное однородное электростатическое поле с напряженностью \vec{E} . В масле во взвешенном состоянии находится заряженный алюминиевый шарик диаметром 3 мм. Определить напряженность электростатического поля E , если заряд шарика $1 \cdot 10^{-7}$ Кл. Плотность алюминия равна $2,6 \text{ г/см}^3$, плотность масла равна 900 кг/м^3 , диэлектрическая проницаемость масла равна 5.

II вариант

Часть А

А1. Газ при 27°C занимает объем V . До какой температуры газ следует изобарно охладить, чтобы его объем стал $0,75V$?

- 1) 10°C ; 2) $0,0^\circ\text{C}$; 3) -20°C ; 4) -48°C ; 5) -63°C .

A2. В сосуде вместимостью 4 м^3 находится $4,8 \text{ кг}$ идеального газа. Если средняя квадратичная скорость молекул этого газа равна $500 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, то газ находится под давлением ...

- 1) $1 \cdot 10^4 \text{ Па}$; 2) $1 \cdot 10^5 \text{ Па}$; 3) $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$; 4) $5 \cdot 10^5 \text{ Па}$; 5) $8 \cdot 10^5 \text{ Па}$.

A3. Если идеальный тепловой двигатель, получив 4 кДж теплоты от нагревателя при температуре 127°C , совершил работу 800 Дж , то температура холодильника равна ...

- 1) 47°C ; 2) 58°C ; 3) 27°C ; 4) 81°C ; 5) 38°C .

A4. Если баллон, содержащий 10 л кислорода при давлении 1 МПа , соединить с пустым баллоном вместимостью 3 л , то в процессе изотермического расширения газа в сосудах установится давление, равное ...

- 1) $4,0 \text{ МПа}$; 2) $0,8 \text{ МПа}$; 3) $0,6 \text{ МПа}$; 4) $0,4 \text{ МПа}$; 5) $0,2 \text{ МПа}$.

A5. Определить массу 60 капель воды, вытекающей из капилляра диаметром 2 мм , если плотность воды 1000 кг/м^3 , коэффициент поверхностного натяжения воды $0,0726 \text{ Н/м}$.

- 1) $1,20 \text{ г}$; 2) $1,60 \text{ г}$; 3) $1,80 \text{ г}$; 4) $2,24 \text{ г}$; 5) $2,74 \text{ г}$.

A6. Если потенциал электрического поля на поверхности металлической заряженной сферы радиусом 20 см равен 4 В , то потенциал электрического поля на расстоянии 10 см от центра сферы равен ...

- 1) 8 В ; 2) 4 В ; 3) 2 В ; 4) 1 В ; 5) 0 .

A7. Размерность электрической емкости в СИ может быть выражена следующим образом ...

- 1) $\frac{\text{В}}{\text{м}}$; 2) $\frac{\text{Кл}}{\text{В}}$; 3) $\frac{\text{Дж}}{\text{Кл}}$; 4) $\frac{\text{Кл}^2}{\text{м}^2}$; 5) $\frac{\text{Дж}}{\text{В}}$.

A8. Воздушный конденсатор емкости C заполняют диэлектриком с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2$. Конденсатор какой емкости надо включить последовательно с данным, чтобы получившаяся батарея тоже имела емкость C ?

- 1) C ; 2) $2C$; 3) $3C$; 4) $4C$; 5) $5C$.

A9. Какую работу необходимо совершить, чтобы три одинаковых точечных положительных заряда q , находящиеся в вакууме вдоль одной прямой на равных расстояниях a друг от друга, расположить в вершинах равностороннего треугольника со стороной $\frac{a}{2}$?

- 1) $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 a}$; 2) $\frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 a}$; 3) $\frac{q^2}{2\pi\epsilon_0 a}$; 4) $\frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 a^2}$; 5) $\frac{7q^2}{8\pi\epsilon_0 a}$.

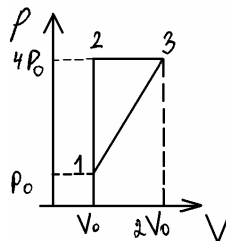
A10. Два точечных заряда q_1 и q_2 находятся на расстоянии L друг от друга. Если расстояние между ними уменьшается на 50 см, то сила взаимодействия увеличивается в два раза. Расстояние L равно ...

- 1) 0,5 м; 2) 0,7 м; 3) 1,0 м; 4) 1,4 м; 5) 1,7 м.

Часть В

B1. Удельная теплоемкость воды 4,2 кДж/кг, а ее плотность 1000 кг/м³. Удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг, а его плотность 900 кг/м³. Слой льда толщиной 4,2 см имеет температуру 0,0°C. Если пренебречь потерями теплоты, то для того чтобы весь лед растаял, на него нужно налить слой воды при температуре 33°C, минимальная толщина которого, выраженная в сантиметрах, равна ...

B2. На PV -диаграмме изображен цикл, проводимый с одноатомным идеальным газом. Коэффициент полезного действия этого цикла равен ...



В3. Концы горизонтального стержня сечением 2 см^2 прочно закреплены. С какой силой стержень будет сжат, если его температура изменилась от 0°C до 50°C ? Температурный коэффициент линейного расширения стали $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$, модуль упругости стали 200 ГПа .

В4. На шарик радиусом 2 см помещен заряд $4 \cdot 10^{-12} \text{ Кл}$. С какой скоростью подлетает к нему электрон, начавший движение из точки, бесконечно удаленной от шарика?

В5. Шар радиусом 5 см , заряженный до потенциала 100 кВ , соединили проволокой с незаряженным шаром радиусом 6 см . Найдите их потенциал после соединения.

III вариант

Часть А

А1. Если концентрация молекул кислорода

$$\left(M = 32 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}} \right)$$

в сосуде вместимостью 5 л равна $9,41 \cdot 10^{23} \text{ м}^{-3}$, то масса газа в сосуде равна ...

1) $0,25 \text{ г}$; 2) $0,36 \text{ г}$; 3) $0,42 \text{ г}$; 4) $0,61 \text{ г}$; 5) $0,82 \text{ г}$.

А2. Если при увеличении абсолютной температуры идеального газа в два раза его давление увеличилось на 25% , то объем этого газа заданной массы ...

1) уменьшился в $1,6$ раза; 2) увеличился в $1,6$ раза; 3) уменьшился в 2 раза; 4) увеличился в 2 раза; 5) не изменился.

A3. Если в некотором процессе внутренняя энергия газа увеличилась на 500 Дж, а внешние силы совершили над газом работу, равную 300 Дж, то в этом процессе сообщенное газу количество теплоты равно ...

- 1) 100 Дж; 2) 200 Дж; 3) 300 Дж; 4) 500 Дж; 5) 800 Дж.

A4. Холодильник идеального теплового двигателя имеет температуру 27°C. Как изменится КПД этого двигателя, если температуру нагревателя увеличить от 127 до 327°C?

- 1) увеличится на 14 %; 2) уменьшится на 14 %; 3) увеличится на 25 %; 4) уменьшится на 25 %; 5) увеличится на 32 %.

A5. В центре стального диска имеется отверстие диаметром 4,99 мм (при 0°C). До какой температуры следует нагреть диск, чтобы в отверстие начал проходить шарик радиусом 2,50 мм? Коэффициент линейного расширения стали $1,1 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$.

- 1) 111°C; 2) 128°C; 3) 142°C; 4) 168°C; 5) 182°C.

A6. Плоский воздушный конденсатор заряжен до разности потенциалов U и отключен от источника тока. Если расстояние между обкладками конденсатора увеличить в K раз, то разность потенциалов станет равной ...

- 1) $(K - 1)U$; 2) $\frac{U}{K}$; 3) KU ; 4) K^2U ; 5) U .

A7. Потенциальная электростатическая энергия системы четырех положительных одинаковых зарядов q , расположенных вдоль одной прямой в вакууме на расстоянии a друг от друга, равна ...

- 1) $\frac{3q^2}{4\pi\epsilon_0 a}$; 2) $\frac{13q^2}{12\pi\epsilon_0 a}$; 3) $\frac{q^2}{\pi\epsilon_0 a}$; 4) $\frac{3q^2}{4\pi\epsilon_0 a}$; 5) $\frac{13q^2}{4\pi\epsilon_0 a}$.

A8. Если равномерно заряженный проводящий шар радиуса 10 см создает на расстоянии 10 см от его поверхности поле напря-

женностью $18 \frac{\text{В}}{\text{м}}$, то на расстоянии 20 см от поверхности шара напряженность поля равна ...

- 1) $18 \frac{\text{В}}{\text{м}}$; 2) $9,0 \frac{\text{В}}{\text{м}}$; 3) $8,0 \frac{\text{В}}{\text{м}}$; 4) $6,0 \frac{\text{В}}{\text{м}}$; 5) $4,5 \frac{\text{В}}{\text{м}}$.

А9. Диэлектрическая проницаемость воды равна 81. Как нужно изменить расстояние между двумя точечными зарядами, чтобы при погружении их в воду сила взаимодействия между ними была такой же, как первоначально в вакууме?

- 1) увеличить в 9 раз; 2) уменьшить в 9 раз; 3) увеличить в 81 раз; 4) уменьшить 81 раз; 5) уменьшить в 3 раза.

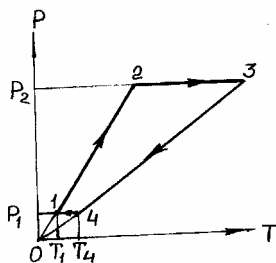
А10. Размерность потенциала электрического поля в СИ может быть выражена следующим образом:

- 1) $\frac{\text{Дж}}{\text{Кл}}$; 2) $\frac{\text{Н}}{\text{Кл}}$; 3) $\frac{\text{Кл}}{\text{м}}$; 4) $\frac{\text{Кл}}{\text{м}^2}$; 5) $\text{Дж} \cdot \text{Кл}$.

Часть В

В1. Удельная теплоемкость воды $4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$, удельная теплота плавления льда $330 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$. В сосуд, содержащий 3,7 л воды при 18°C , опустили кусок мокрого снега массой 0,5 кг, температура которого 0°C . Какое количество воды было в мокром снеге, если в сосуде установилась температура 8°C ? Ответ выразить в градусах.

В2. Два моля идеального газа совершают цикл, изображенный на рисунке. Известно, что температура $T_1 = 280 \text{ К}$, $P_2/P_1 = 5$; $T_4/T_1 = 2$. Работа, совершаемая газом за цикл, равна ... Дж.



В3. Масса 40 капель керосина, вытекающего из капилляра, равна 0,6 г. Определить коэффициент поверхностного натяжения керосина, если диаметр шейки капли в момент отрыва равен 2 мм.

В4. В однородном электростатическом поле с напряженностью \vec{E} , направленной вертикально вниз, подвешенный на нити шарик массой m с положительным зарядом q совершает вращательное движение в горизонтальной плоскости. Угол отклонения нити от вертикали равен α . Найти силу натяжения нити.

В5. Два конденсатора емкостью 10^{-10} Ф и $2 \cdot 10^{-10} \text{ Ф}$ соединены последовательно и заряжены до разности потенциалов 600 В. Конденсаторы, не разряжая, разъединяют и соединяют параллельно одноименными обкладками. Найти разность потенциалов, которая установится при параллельном соединении конденсаторов.

Тест 4

I вариант

Часть А

А1. Если в электроплитке спираль, рассчитанную на 110 В, заменить половиной спирали, рассчитанной на 220 В, то дает ли такая

замена одинаковый тепловой эффект? Обе спирали рассчитаны на одинаковую мощность.

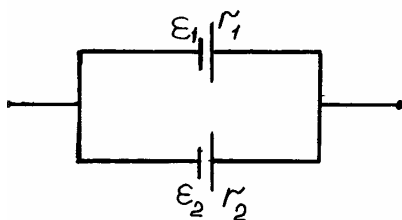
1) да, тепловой эффект одинаков; 2) тепловой эффект уменьшится в 2 раза; 3) тепловой эффект увеличится в 2 раза; 4) тепловой эффект уменьшится в 4 раза; 5) тепловой эффект увеличится в 4 раза.

A2. Если в электрическую цепь, состоящую из источника тока с ЭДС 8 В и внутренним сопротивлением 1 Ом, включено сопротивление 3 Ом, то падение напряжения во внешней части цепи равно ...

1) 2 В; 2) 4 В; 3) 6 В; 4) 8 В; 5) 16 В.

A3. Напряжение на зажимах батареи, состоящей из двух источников тока ($E_1 = 2$ В, $r_1 = 0,2$ Ом; $E_2 = 1,7$ В, $r_2 = 0,1$ Ом), равно ...

1) 2,2 В; 2) 1,8 В; 3) 1,9 В; 4) 1,5 В; 5) 2,1 В.



A4. В растворе медного купороса за время t сила тока равномерно возрастает от 0 до I . Если при этом на катоде выделилась масса меди m , валентность одного иона меди n , а его масса m_0 , то число Авогадро согласно этим данным равно ...

1) $\frac{nFm}{2m_0It}$; 2) $\frac{2nFm}{m_0It}$; 3) $\frac{nFm}{m_0It}$; 4) $\frac{Fm}{m_0It n}$; 5) $\frac{nFm_0}{m It}$.

A5. Протон и α -частица (${}^4_2\text{He}$), ускоренные одинаковой разностью потенциалов, влетают в однородное магнитное поле перпен-

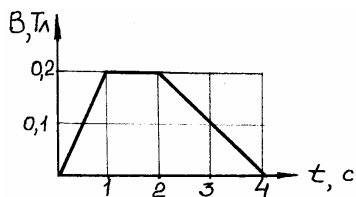
дикулярно линиям индукции. Радиусы окружностей, по которым будут двигаться протон (R_1) и α -частица (R_2), связаны соотношением ...

- 1) $R_2 = 2R_1$; 2) $R_1 = 2R_2$; 3) $R_2 = \sqrt{2}R_1$; 4) $R_1 = \sqrt{2}R_2$; 5) $R_1 = R_2$.

А6. Магнитная индукция в СИ имеет размерность

- 1) $\frac{\text{кг}}{\text{А} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^2}$; 2) $\frac{\text{А} \cdot \text{с}^2}{\text{кг} \cdot \text{м}}$; 3) $\frac{\text{Н}}{\text{А} \cdot \text{м}^2}$; 4) $\frac{\text{Н}}{\text{А} \cdot \text{м}}$; 5) $\frac{\text{А} \cdot \text{м}}{\text{кг} \cdot \text{с}^2}$.

А7. Катушка в виде соленоида сечением 10 см^2 помещена в однородное магнитное поле, индукция которого изменяется со временем, как показано на рисунке. Линии индукции параллельны оси катушки. Сколько витков имеет катушка, если в момент времени 3 с в ней возникла ЭДС индукции, равная $0,01 \text{ В}$?



- 1) 20; 2) 50; 3) 100; 4) 200; 5) 150.

А8. Если в катушке при протекании тока 4 А энергия магнитного поля составляет 2 Дж , то магнитный поток, пронизывающий витки катушки, равен ...

- 1) 1 Вб ; 2) 2 Вб ; 3) 4 Вб ; 4) 5 Вб ; 5) 6 Вб .

А9. В электрическом колебательном контуре емкость конденсатора равна 1 мкФ , а индуктивность катушки 1 Гн . Если для свободных незатухающих колебаний в контуре амплитуда силы тока составляет 100 мА , то амплитуда напряжения на конденсаторе при этом равна ...

- 1) 100 В ; 2) 90 В ; 3) 70 В ; 4) 60 В ; 5) 50 В .

А10. Если в идеальном колебательном контуре к конденсатору параллельно подсоединить такой же конденсатор, то частота колебаний в контуре ...

- 1) увеличится в 2 раза; 2) увеличится в $\sqrt{2}$ раз; 3) останется неизменной; 4) уменьшится в 2 раза; 5) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз.

Часть В

В1. При подключении к источнику постоянного тока с внутренним сопротивлением r двух одинаковых сопротивлений во внешней цепи выделится одна и та же мощность как при последовательном, так и при параллельном их соединении. Сопротивление внешней цепи при параллельном соединении резисторов равно ...

В2. Цепь состоит из аккумулятора и нагрузки сопротивлением 400 Ом. Вольтметр сопротивлением 800 Ом, подключенный последовательно, а затем параллельно к сопротивлению, показывает одинаковое напряжение. Внутреннее сопротивление аккумулятора в омах равно ...

В3. На горизонтальных рельсах, расстояние между которыми 60 см, перпендикулярно им лежит стержень. Найти силу тока, который надо пропустить по стержню, чтобы он начал двигаться. Рельсы и стержень находятся в вертикальном однородном магнитном поле с индукцией 60 мТл. Масса стержня 0,5 кг, коэффициент трения стержня о рельсы 0,10.

В4. Проводник длиной 1,0 м вращается в горизонтальной плоскости с частотой 10 с^{-1} . Ось вращения проходит через конец стержня. Вертикальная составляющая индукции магнитного поля Земли 50 мкТл. Найти разность потенциалов, возникающую на концах проводника.

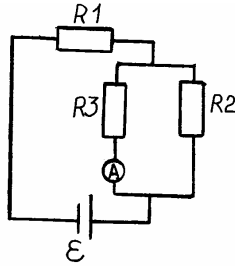
В5. На какую длину волны настроен колебательный контур, если он состоит из катушки с индуктивностью 2мГн и плоского конденсатора? Пластины конденсатора представляют собой круги радиусом 15 см, расстояние между пластинами 1 см.

II вариант

Часть А

А1. В изображенной на рисунке схеме $E = 2,1 \text{ В}$, $R_1 = 5 \text{ Ом}$; $R_2 = 6 \text{ Ом}$; $R_3 = 3 \text{ Ом}$. Внутренним сопротивлением источника тока и сопротивлением амперметра пренебречь. Амперметр показывает силу тока ...

- 1) 0,2 А; 2) 0,3 А; 3) 0,4 А; 4) 0,6 А; 5) 0,8 А.



A2. Две лампочки имеют одинаковые мощности. Первая лампочка рассчитана на напряжение 127 В, а вторая – на 220 В. Отношение сопротивления второй лампочки к сопротивлению первой лампочки равно ...

- 1) 1,55; 2) 2,00; 3) 3,00; 4) 3,50; 5) 4,00.

A3. Вычислить максимальную скорость электронов в электронно-лучевой трубке, если напряжение между анодом и катодом равно 182 В.

- 1) $2 \frac{Mm}{c}$; 2) $4 \frac{Mm}{c}$; 3) $6 \frac{Mm}{c}$; 4) $8 \frac{Mm}{c}$; 5) $10 \frac{Mm}{c}$.

A4. Через раствор соли серебра в течение времени t пропускался ток силой I . Электрохимический эквивалент серебра равен K . Если плотность серебра равна ρ , площадь поверхности катода равна S , то толщина слоя выделившегося серебра равна ...

- 1) $\frac{KIt}{2\rho S}$; 2) $\frac{2KIt}{\rho S}$; 3) $\frac{KIt}{\rho S}$; 4) $\frac{KIt}{4\rho S}$; 5) $\frac{4KIt}{\rho S}$.

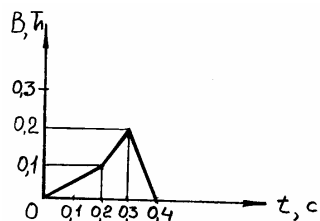
A5. Протон и α -частица (${}^4_2\text{He}$), имеющие одинаковые скорости, влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Радиусы окружностей, по которым движутся протон (R_1) и α -частица (R_2), связаны между собой следующим соотношением:

- 1) $R_2 = 4R_1$; 2) $R_1 = 4R_2$; 3) $R_2 = 2R_1$; 4) $R_1 = 2R_2$; 5) $R_1 = R_2$.

А6. Единица измерения магнитного потока в СИ имеет размерность ...

- 1) $\frac{\text{Н}}{\text{А} \cdot \text{м}^2}$; 2) $\frac{\text{кг}}{\text{А} \cdot \text{с}^2}$; 3) $\frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{А}}$; 4) $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{А} \cdot \text{с}^2}$; 5) $\frac{\text{Н} \cdot \text{м}}{\text{А}}$.

А7. Индукция магнитного поля изменяется в зависимости от времени так, как показано на графике. Линии индукции этого однородного поля перпендикулярны плоскости проводящего кольца площадью 100 см^2 . Чему равно максимальное значение индуцируемой в кольце ЭДС?



- 1) 10,0 мВ; 2) 20,0 мВ; 3) 200 мВ; 4) 300 мВ; 5) 500 мВ.

А8. В катушке индуктивностью 40 мГн при равномерном исчезновении тока 2А в течение 0,01 с возникает ЭДС самоиндукции, равная ...

- 1) 2 В; 2) 4 В; 3) 5 В; 4) 6 В; 5) 8 В.

А9. В идеальном колебательном контуре сила тока изменяется по закону $I = 0,1 \sin 10^3 t$ (А). Если в этом контуре емкость конденсатора равна 10 мкФ, то индуктивность катушки равна ...

- 1) $1 \cdot 10^{-3}$ Гн; 2) $1 \cdot 10^{-2}$ Гн; 3) 0,1 Гн; 4) 0,5 Гн; 0,9 Гн.

А10. Воздушные линии электропередач переменного тока промышленной частоты 50 Гц имеют длину 600 км. Сдвиг фаз напряжений в начале и в конце линии равен ...

- 1) $\frac{\pi}{5}$; 2) $\frac{\pi}{4}$; 3) $\frac{\pi}{3}$; 4) $\frac{\pi}{2}$; 5) π .

Часть В

В1. При внешнем сопротивлении 4 Ом сила тока в цепи составляет 0,2 А, при внешнем сопротивлении 7 Ом сила тока в цепи равна 0,14 А. Если тот же источник замкнуть накоротко, то сила тока в цепи будет равна ... в мА.

В2. При параллельном подключении к источнику постоянного тока с ЭДС ε двух одинаковых резисторов сопротивлением R во внешней цепи выделяется мощность P . Найдите мощность источника.

В3. Провод длиной 20 см, по которому течет ток 10 А, перемещается в однородном магнитном поле с индукцией 0,7 Тл. Вектор магнитной индукции поля, направление перемещения проводника и ток взаимно перпендикулярны. Если проводник перемещается на 50 см, то сила Ампера совершает работу, модуль которой равен ...

В4. Электромагнит с индуктивностью 5 Гн подключен к ЭДС 110 В. Определить общую ЭДС в момент размыкания цепи, если сила тока убывает со скоростью $8 \frac{\text{А}}{\text{с}}$.

В5. Радиолокатор работает на длине волны 0,2 м и дает $5 \cdot 10^3$ импульсов в секунду длительностью по 0,02 мкс. Найти число колебаний одного импульса и максимальную дальность разведки локатора.

III вариант

Часть А

А1. ЭДС динамомашины с внутренним сопротивлением 0,5 Ом, питающей 50 соединенных параллельно ламп каждая сопротивлением 100 Ом при напряжении 220 В (сопротивлением подводящих проводов пренебречь), равна ...

1) 275 В; 2) 310 В; 3) 375 В; 4) 440 В; 5) 550 В.

А2. Количество теплоты, выделяемое за единицу времени в спирали электронагревательного прибора, при уменьшении длины спирали в два раза и увеличении силы тока через нее в два раза ...

1) увеличится в 8 раз; 2) увеличится в 4 раза; 3) увеличится в 2 раза; 4) уменьшится в 2 раза; 5) останется неизменным.

А3. Плоский конденсатор с пластинами размером $16 \times 16 \text{ см}^2$ и расстоянием между ними 4 мм присоединен к полюсам батареи с ЭДС, равной 250 В. В пространство между пластинами с постоянной скоростью $3 \frac{\text{мм}}{\text{с}}$ вдвигают стеклянную пластину толщиной 4 мм. Диэлектрическая проницаемость стекла $\varepsilon = 7$. По цепи пойдет ток, равный ...

1) 0,8 нА; 2) 1,6 нА; 3) 2,4 нА; 4) 4,5 нА; 5) 6,2 нА.

А4. В растворе медного купороса за время t сила тока равномерно возрастает от 0 до I . При этом на катоде выделилась масса меди, равная молярной массе меди. Если валентность иона меди равна n , то число Фарадея по этим данным равно ...

1) $\frac{It}{2n}$; 2) $\frac{It}{n}$; 3) Int ; 4) $\frac{Int}{2n}$; 5) $2Int$.

А5. Протон и дейтрон (ядро изотопа водорода ${}^2_1\text{H}$) влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Массы протона и нейтрона считать равными. Периоды обращения по окружностям протона T_1 и дейтрона T_2 связаны следующим образом:

1) $T_1 = T_2$; 2) $T_1 = \sqrt{2} T_2$; 3) $T_2 = \sqrt{2} T_1$; 4) $T_1 = 2T_2$; 5) $T_2 = 2T_1$.

А6. Какую размерность в СИ имеет единица измерения индуктивности?

1) $\frac{\text{В}}{\text{м}}$; 2) $\frac{\text{Н}}{\text{А} \cdot \text{м}}$; 3) $\frac{\text{Вб}}{\text{А}}$; 4) $\frac{\text{Кл}}{\text{В}}$; 5) $\frac{\text{Дж}}{\text{Кл}}$.

А7. Проволочная рамка, имеющая форму равностороннего треугольника, помещена в однородное магнитное поле с индукцией 0,06 Тл, направление линий которой составляет угол 30° с перпендикуляром к плоскости рамки. Если при равномерном уменьшении индукции до нуля за время 0,03 с в рамке индуцируется ЭДС 30 мВ, то длина стороны рамки равна ...

- 1) 0,1 м; 2) 0,2 м; 3) 0,3 м; 4) 0,4 м; 5) 0,5 м.

А8. Энергия магнитного поля соленоида, в котором при силе тока 5,0 А возникает магнитный поток 0,50 Вб, равна ...

- 1) 0,50 Дж; 2) 0,75 Дж; 3) 1,00 Дж; 4) 1,25 Дж; 5) 1,50 Дж.

А9. Изменение заряда конденсатора в идеальном колебательном контуре происходит по закону $q = 10^{-4} \cos 10\pi t$ (Кл). При емкости конденсатора, равной 1 мкФ, максимальная энергия контура равна ...

- 1) $5 \cdot 10^{-3}$ Дж; 2) $5 \cdot 10^{-2}$ Дж; 3) $1 \cdot 10^{-2}$ Дж; 4) 0,5 Дж; 5) 5,0 Дж.

А10. Колебательный контур радиоприемника содержит конденсатор емкостью 10^{-9} Ф. Чтобы обеспечить прием радиоволн длиной 300 м, индуктивность катушки должна быть равной ...

- 1) 6,20 мкГн; 2) 25,4 мкГн; 3) 6,25 мГн; 4) 25,0 мГн; 5) 26,0 мГн.

Часть В

В1. Если к источнику тока подключить сопротивление R , то напряжение на его зажимах равно 10 В. Если к этому источнику тока подключить сопротивление $5R$, то напряжение на его зажимах будет равно 30 В. ЭДС источника тока в вольтах составляет ...

В2. При подключении к источнику постоянного тока с внутренним сопротивлением r двух одинаковых сопротивлений во внешней цепи выделится одна и та же мощность как при последовательном, так и при

параллельном их соединении. Сопротивление всей цепи при последовательном соединении резисторов равно ...

1) $2r$; 2) $3r$; 3) $\frac{2}{3}r$; 4) $\frac{r}{2}$; 5) $\frac{3}{2}r$.

В3. Электрон влетает в однородное магнитное поле (по его центру), ширина которого 10,0 см, а магнитная индукция 0,01 Тл, перпендикулярно линиям магнитной индукции. Найти, с какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы не вылететь за пределы этого поля.

В4. Автотрансформатор, содержащий в первичной обмотке 300 витков, включен в сеть с напряжением 220 В. Во вторичную цепь, содержащую 165 витков, включен безындукционный потребитель сопротивлением 50 Ом. Какой ток течет во вторичной цепи, если падение напряжения на ней 50 В?

В5. В колебательном контуре происходят свободные колебания. Зная, что максимальный заряд конденсатора равен 1 мКл, а максимальный ток 10 А, определить длину волны, на которую настроен контур.

Тест 5

I вариант

Часть А

А1. Предельный угол полного внутреннего отражения на границе алмаза и жидкого азота равен 30° . Абсолютный показатель преломления алмаза равен 2,4. Во сколько раз скорость света в вакууме больше скорости света в жидком азоте?

1) 4,8 раза; 2) 3,6 раза; 3) в 2,4 раза; 4) 1,8 раза; 5) 1,2 раза.

A2. Расстояние, на котором от собирающей линзы с фокусным расстоянием 20 см следует поместить источник света, чтобы изображение было мнимым и увеличенным в 4 раза, равно ...

- 1) 80 см; 2) 60 см; 3) 40 см; 4) 25 см; 5) 15 см.

A3. Максимум третьего порядка при дифракции света с длиной волны 600 нм на дифракционной решетке, имеющей 100 штрихов на 1 мм длины, виден под углом ...

- 1) $\arcsin 0,60$; 2) $\arcsin 0,18$; 3) $\arcsin 0,20$; 4) $\arcsin 0,06$;
5) $\arcsin 0,02$.

A4. Если разность фаз двух интерферирующих световых волн равна 5π , а разность хода между ними равна $12,5 \cdot 10^{-7}$ м, то эти волны имеют длину, равную ...

- 1) 250 нм; 2) 275 нм; 3) 400 нм; 4) 500 нм; 5) 650 нм.

A5. Мальчик массой 45 кг поднялся по лестнице на высоту 20 м. Его масса при этом изменилась на ...

- 1) $0,10 \cdot 10^{-13}$ кг; 2) $1,0 \cdot 10^{-13}$ кг; 3) $1,5 \cdot 10^{-13}$ кг; 4) $2,00 \cdot 10^{-13}$ кг;
5) $2,50 \cdot 10^{-13}$ кг.

A6. Стержень движется в продольном направлении с постоянной скоростью относительно инерциальной системы отсчета. Длина стержня в этой системе отсчета будет в 1,66 раза меньше его собственной длины при значении скорости, равной (в долях от скорости света в вакууме) ...

- 1) 0,2; 2) 0,4; 3) 0,6; 4) 0,8; 5) 0,9.

A7. Число световых квантов, излучаемых ежесекундно монохроматическим источником света с длиной волны 530 нм, мощность которого 50 Вт, а КПД 2 %, равно ...

- 1) $2,7 \cdot 10^{15}$; 2) $2,7 \cdot 10^{16}$; 3) $2,7 \cdot 10^{17}$; 4) $2,7 \cdot 10^{18}$; 5) $2,7 \cdot 10^{20}$.

А8. Какой частоты свет следует направить на поверхность платины (работа выхода электрона из платины равна 5,3 эВ), чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была равна $3 \cdot 10^6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$?

- 1) $15 \cdot 10^{10}$ Гц; 2) $7,5 \cdot 10^{10}$ Гц; 3) $7,5 \cdot 10^{15}$ Гц; 4) $25 \cdot 10^{15}$ Гц; 5) $30 \cdot 10^{15}$ Гц.

А9. Сколько возможных квантов с различной энергией может испустить атом водорода, если электрон находится на третьей стационарной орбите?

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

А10. Определить удельную энергию связи ядра ${}^1_8\text{O}$, относительная масса которого 15,99491 а.е.м, масса протона 1,00780 а.е.м, масса нейтрона 1,00870 а.е.м.

- 1) 7,05 МэВ; 2) 7,18 МэВ; 3) 7,32 МэВ; 4) 7,54 МэВ; 5) 7,97 МэВ.

Часть В

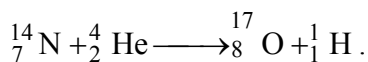
В1. В центре дна металлического цилиндрического сосуда, до краев наполненного жидкостью, находится точечный источник света. Высота сосуда H , радиус R , показатель преломления жидкости n . Лучи от источника у края сосуда выходят под углом, равным ...

В2. Если тонкая мыльная пленка освещается светом с длиной волны 600 нм, то разности хода двух отраженных волн для светлой и следующей за ней темной интерференционных полос отличаются на ... (в нм).

В3. При аннигиляции электрона и позитрона образовались два одинаковых γ -кванта. Определите длину волны γ -излучения, пренебрегая кинетической энергией частиц до реакции.

В4. Определить период полураспада радиоактивного изотопа, если за 8 суток распалось 75 % его ядер.

В5. Определить энергию, поглощенную при реакции



II вариант

Часть А

А1. Если предмет высотой 1,6 см расположен от рассеивающей линзы на расстоянии, равном ее фокусному расстоянию, то высота изображения равна ...

- 1) 1,6 см; 2) 1,2 см; 3) 1,0 см; 4) 0,8 см; 5) 0,4 см.

А2. Длина волны света при переходе из среды с абсолютным показателем преломления 2,0 в среду с абсолютным показателем преломления 1,5 ...

- 1) уменьшается в $\frac{4}{3}$ раза; 2) увеличится в $\frac{4}{3}$ раза; 3) не изменится; 4) увеличивается в 3 раза; 5) уменьшается в 3 раза.

А3. Наибольший порядок спектра, который можно наблюдать при дифракции света с длиной волны λ на дифракционной решетке с периодом $d = 3,5 \lambda$, равен ...

- 1) 4; 2) 5; 3) 6; 4) 3; 5) 8.

А4. Если тонкая мыльная пленка освещается светом с длиной волны 600 нм, то разности хода двух отраженных волн для светлой и следующей за ней темной интерференционных полос отличаются на ...

- 1) 250 нм; 2) 300 нм; 3) 450 нм; 4) 500 нм; 5) 600 нм.

А5. Если c – скорость света в вакууме, то скорость, с которой должна двигаться нестабильная частица относительно наблюдателя,

чтобы время ее жизни было в 10 раз больше, чем у такой же, но покоящейся относительно наблюдателя частицы, равна ...

- 1) 0,955c; 2) 0,965 c; 3) 0,975 c; 4) 0,985 c; 5) 0,995 c.

А6. Солнце излучает в пространство каждую секунду $3,75 \cdot 10^{26}$ джоулей энергии. Ежесекундное уменьшение массы Солнца равно ...

- 1) $0,60 \cdot 10^9$ кг; 2) $1,25 \cdot 10^9$ кг; 3) $4,16 \cdot 10^9$ кг; 4) $8,12 \cdot 10^9$ кг; 5) $9,52 \cdot 10^9$ кг.

А7. Длина волны электромагнитного излучения составляет $1,8 \cdot 10^{-8}$ м. Импульс фотона этого излучения равен ...

- 1) $3,0 \cdot 10^{-26} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$; 2) $1,7 \cdot 10^{-26} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$; 3) $3,7 \cdot 10^{-26} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$;
4) $7,3 \cdot 10^{-26} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$; 5) $4,1 \cdot 10^{-26} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$.

А8. Работа выхода электрона из металла равна $6,6 \cdot 10^{-19}$ Дж. Определите частоту света, вырывающего с поверхности этого металла электроны, полностью задерживающиеся напряжением 5 В.

- 1) $2,2 \cdot 10^{15}$ Гц; 2) $3,6 \cdot 10^{15}$ Гц; 3) $4,6 \cdot 10^{14}$ Гц; 4) $3,5 \cdot 10^{14}$ Гц; 5) $2,1 \cdot 10^{14}$ Гц.

А9. Энергия электрона на орбите $W_1 = -8,2$ эВ. Электрон переходит на орбиту с энергией $W_2 = -4,7$ эВ. Энергия поглощенного кванта равна ...

- 1) 13,5 эВ; 2) 12,9 эВ; 3) 4,0 эВ; 4) 3,5 эВ; 5) 2,5 эВ.

А10. Определить минимальную энергию, необходимую для расщепления ядра кислорода ${}^1_8\text{O}$ на протоны и нейтроны ($m_p = 1,00780$ а.е.м; $m_n = 1,00870$ а.е.м; $m_{\text{я}} = 15,99491$ а.е.м.).

- 1) 190,00 МэВ; 2) 53,600 МэВ; 3) 84,220 МэВ; 4) 127,00 МэВ; 5) 108,02 МэВ.

Часть В

В1. Точечный источник света находится на некоторой глубине под центром плавающего круглого куска пенопласта, диаметр которого D . Угол, под которым лучи от источника выходят из воды у края пенопласта (угол преломления), равен β . Показатель преломления жидкости равен n . Глубина, на которой расположен источник, равна ...

В2. Свет с длиной волны 500 нм падает на тонкую пленку в виде клина. Вследствие интерференции на клине наблюдаются чередующиеся светлые и темные интерференционные полосы. Для соседних темных интерференционных полос разности хода волн, отраженных от различных поверхностей клина, отличаются на ... (в нм).

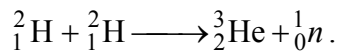
В3. В теории Бора атома водорода полная энергия электрона на n -й орбите определяется соотношением

$$E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{эВ}.$$

Какую наименьшую энергию нужно сообщить невозбужденному атому водорода, чтобы спектр изучения газа из таких атомов содержал только одну спектральную линию?

В4. За какое время в препарате радиоактивного изотопа распадется 25 % первоначального количества ядер? Период полураспада изотопа 25 часов.

В5. Определить энергию, выделяемую в результате ядерной реакции



III вариант

Часть А

A1. Под каким углом из вакуума должен падать световой луч на поверхность вещества с показателем преломления, равным

$$\sqrt{3} = 1,73,$$

чтобы угол преломления был в два раза меньше угла падения?

- 1) 30°; 2) 45°; 3) 60°; 4) 70°; 5) 80°.

A2. Оптическая сила объектива фотоаппарата равна 5 дптр. При фотографировании чертежа с расстояния 1 м площадь изображения оказалась равной 4 см². Площадь самого чертежа равна ...

- 1) 16 см²; 2) 22 см²; 3) 40 см²; 4) 64 см²; 5) 80 см².

A3. Спектры третьего и четвертого порядка при дифракции белого света, нормально падающего на дифракционную решетку, частично перекрываются. Длина волны спектра четвертого порядка, на которую накладывается длина волны 780 нм спектра третьего порядка, равна ...

- 1) 390 нм; 2) 450 нм; 3) 520 нм; 4) 585 нм; 5) 620 нм.

A4. Для просветления оптики (уменьшения отражения света) на линзу нанесли тонкую пленку с показателем преломления 1,25. При освещении пленки светом с длиной волны 500 нм ее минимальная толщина будет равна ...

- 1) 370 нм; 2) 300 нм; 3) 250 нм; 4) 200 нм; 5) 100 нм.

A5. При какой скорости движения (в долях скорости света c) релятивистское сокращение длины движущегося тела составит 25 %?

- 1) 0,25 c ; 2) 0,30 c ; 3) 0,41 c ; 4) 0,52 c ; 5) 0,66 c .

А6. На сколько отличается масса покоя продуктов сгорания 1 кг каменного угля от массы покоя веществ, вступающих в реакцию?

Удельная теплота сгорания каменного угля $29 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$.

1) $9,6 \cdot 10^{-10}$ кг; 2) $8,6 \cdot 10^{-10}$ кг; 3) $8,7 \cdot 10^{-10}$ кг; 4) $2,6 \cdot 10^{-10}$ кг; 5) $3,2 \cdot 10^{-10}$ кг.

А7. Цезий освещается светом с длиной волны 476 нм. Работа выхода для цезия составляет 1,88 эВ. Наименьшая задерживающая разность потенциалов, которую нужно приложить для того, чтобы фототок прекратился, равна ...

1) 0,68 В; 2) 0,73 В; 3) 0,78 В; 4) 0,83 В; 5) 0,88 В.

А8. При переходе электрона из состояния с энергией $W_1 = -4,8$ эВ в другое состояние испускается фотон с энергией $W = 3,1$ эВ. Энергия конечного состояния электрона равна ...

1) 3,9 эВ; 2) 1,7 эВ; 3) 7,9 эВ; 4) -7,9 эВ; 5) -1,3 эВ.

А9. Определите порядковый номер элемента в таблице Менделеева, образовавшегося из ${}_{92}^{235}\text{U}$ после двух β -распадов и трех α -распадов.

1) 86; 2) 87; 3) 88; 4) 89; 5) 90.

А10. Определите удельную энергию связи ядра ${}_{6}^{12}\text{C}$, относительная атомная масса которого 12,0 а.е.м, масса нейтрона 1,0078 а.е.м, масса нейтрона 1,0087 а.е.м.

1) 6,95 МэВ; 2) 7,00 МэВ; 3) 7,68 МэВ; 4) 8,13 МэВ; 5) 8,25 МэВ.

Часть В

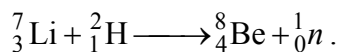
В1. Точечный источник света находится в жидкости на глубине H под центром плавающего круглого куска пенопласта, диаметр которого равен D . Угол, под которым лучи от источника выходят из воды у края пенопласта (угол преломления), равен β . Показатель преломления жидкости равен ...

В2. Если второй дифракционный максимум находится на расстоянии 4 см от центра экрана, то при увеличении расстояния от дифракционной решетки до экрана на 25 % этот дифракционный максимум будет наблюдаться на расстоянии ... см от центра экрана.

В3. Во сколько раз энергия фотона, соответствующая гамма-излучению с частотой $3 \cdot 10^{21}$ Гц, больше энергии фотона рентгеновского излучения с длиной волны $3 \cdot 10^{-10}$ м?

В4. Период распада полония ${}_{84}^{210}\text{Po}$ равен 138 суток. Сколько ядер полония распадется за 1 сутки, если их общее число составляет 10^6 ?

В5. Определите энергию, выделяемую при реакции



Учебное издание

ТЕСТЫ ПО ФИЗИКЕ

Дополнение к учебному пособию
для слушателей заочных подготовительных курсов

Составители: РАКИНА Наталья Николаевна
ПОЗНЯК Владимир Сергеевич

Редактор Т.Н. Микулик.

Компьютерная верстка А.Г. Гармазы

Подписано печать 07.10.2004.

Формат 60x84 1/16. Бумага типографская № 2.

Печать офсетная. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 2,7. Уч.-изд.л 2,2. Тираж 500. Заказ 746.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Белорусский национальный технический университет.

Лицензия № 02330/0056957 от 01.04.2004.

220013, Минск, проспект Ф.Скорины, 65.