

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА ФИЗИКИ

ТЕСТЫ ПО ФИЗИКЕ
ДЛЯ СЛУШАТЕЛЕЙ ФАКУЛЬТЕТА
ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ



Брест 2008

Тесты по физике для слушателей подготовительного отделения.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящем пособии представлены тестовые задания, численные значения которых подобраны таким образом, чтобы максимально облегчить выполнения расчетов. Таким образом, при решении задач (точнее — для поиска правильных ответов) калькулятор не нужен, вычисления сводятся к элементарным арифметическим действиям. Ответ во многих тестовых заданиях приведен в общей форме, упрощенной до минимума. Есть задачи, ответы на которые можно легко найти, анализируя размерности физических величин. Есть и такие задачи, в которых правильный ответ можно найти, зная, какого порядка должна быть искомая физическая величина.

Учебный материал в пособии распределен: по отдельным темам (8 условных тем по 30 задач на каждую), что позволяет использовать его для школьников разных классов.

Пособие предназначено в качестве методической помощи для слушателей факультета довузовской подготовки и абитуриентов. Оно может быть полезным также для учителей и учащихся средних общеобразовательных школ.

1. КИНЕМАТИКА

1.1 От одной пристани до другой, расстояние между которыми 160 км, теплоход идет по течению реки 8 ч, а обратно — 10 ч. Какова скорость теплохода относительно воды?

- 1) 5 м/с 2) 6 м/с 3) 8 м/с 4) 3 м/с 5) 10 м/с

1.2 Стоя на ступеньке эскалатора метро, пассажир съезжает вниз за 30 с, а по неподвижному эскалатору он спускается за 20 с. За какое время спустится пассажир по движущемуся вниз эскалатору?

- 1) 25 с 2) 25 с 3) 15 с 4) 12 с 5) 10 с

1.3 Товарный поезд и экспресс идут навстречу друг другу со скоростями $v_1=36$ км/ч и $v_2=72$ км/ч. Пассажир экспресса замечает, что товарный проходит мимо него за время $t=8$ с. Какова длина товарного поезда?

- 1) 80 м 2) 120 м 3) 160 м 4) 180 м 5) 240 м

1.4 Автомобиль первую половину пути прошел со скоростью $v_1=10$ м/с, а вторую — со скоростью $v_2=15$ м/с. Какова его средняя скорость?

- 1) 11 м/с 2) 12 м/с 3) 12.5 м/с 4) 13 м/с 5) 14 м/с

1.5 Три четверти своего пути велосипедист проехал со скоростью v , а остальную часть пути — со скоростью $3v$. Определить среднюю скорость велосипедиста.

- 1) $1.1v$ 2) $1.2v$ 3) $1.3v$ 4) $1.4v$ 5) $1.5v$

1.6 В безветренную погоду самолет совершает перелет между городами А и В, туда и обратно за время $t_1=24$ ч 40 мин со скоростью $v=900$ км/ч. За какое время самолет проделает тот же маршрут при наличии ветра, дующего с постоянной скоростью $v=100$ км/ч вдоль линии перелета?

- 1) 2 ч 40 мин 2) 2 ч 45 мин 3) 2 ч 58 мин 4) 2 ч 42 мин 5) 2 ч 50 мин

1.7 Под каким углом к берегу должен грести лодочник, чтобы переправиться на противоположный берег реки по кратчайшему пути. Скорость лодки относительно воды в два раза больше, чем скорость течения.

- 1) 15° 2) 30° 3) 45° 4) 60° 5) 75°

1.8 При скорости ветра $v_1=8$ м/с капли дождя падают под углом $\alpha_1=30^\circ$ к вертикали. Какова должна быть скорость ветра, чтобы капли падали под углом $\alpha_2=45^\circ$?

- 1) $8\sqrt{3}$ м/с 2) $8\sqrt{2}$ м/с 3) 8 м/с 4) 12 м/с 5) $8\sqrt{5}$ м/с

1.9 Тело брошено вертикально вверх со скоростью $v_0=8$ м/с. На какой высоте оно потеряет половину своей скорости?

- 1) $\frac{10}{g}$ (м) 2) $\frac{20}{g}$ (м) 3) $\frac{24}{g}$ (м) 4) $\frac{29}{g}$ (м) 5) $\frac{32}{g}$ (м)

1.10 Во время торможения до полной остановки поезд прошел путь $S=600$ м. Найти время торможения, если скорость поезда в начале торможения $v=72$ км/ч.

- 1) 30с 2) 20с 3) 60с 4) 40с 5) 50с

1.11 Из одной точки одновременно начали двигаться пешеход с постоянной скоростью $v=1,6$ м/с и велосипедист с ускорением $a=0,8$ м/с². Через какое время велосипедист догонит пешехода?

- 1) 1с 2) 2с 3) 3с 4) 4с 5) 5с

1.12 Тело, двигаясь равноускоренно, за время t прошло путь S , причем его скорость увеличилась в три раза. Найти ускорение тела.

- 1) $\frac{2S}{t^2}$ 2) $\frac{S}{2t^2}$ 3) $\frac{3S}{t^2}$ 4) $\frac{S}{3t^2}$ 5) $\frac{S}{t^2}$

1.13 За n -ю секунду после начала равноускоренного движения без начальной скорости материальная точка прошла в три раза больший путь, чем за предыдущую секунду. Найти значение n .

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

1.14 Тело, брошенное с высоты 1 м вертикально вверх, упало на землю, пройдя путь 3 м. С какой скоростью было брошено тело?

- 1) $g\sqrt{2}$ (м/с) 2) $g\sqrt{3}$ (м/с) 3) $\sqrt{2g}$ (м/с) 4) $\sqrt{3g}$ (м/с) 5) $2g$ (м/с)

1.15 Тело, свободно падающее с башни без начальной скорости, прошло вторую половину пути за 1 с. Определите высоту башни.

- 1) $g(2\sqrt{2}+3)$ (м) 2) $2g(\sqrt{2}+1)$ (м) 3) $g(\sqrt{2}+3)$ (м) 4) $g(\sqrt{2}+1)$ (м) 5) $g\sqrt{2}$ (м)

1.16 Тело, брошенное с поверхности Земли вертикально вверх, побывало на высоте $h=19.6$ м дважды с интервалом времени 4с. Определить максимальную высоту, на которой побывало тело.

- 1) 29.4 м 2) 34.3 м 3) 39.2 м 4) 44.1 м 5) 49 м

1.17 Насколько путь, пройденный свободно падающим телом за n -ю секунду его движения ($n>1$), больше пути, пройденного за предыдущую секунду?

- 1) $g\left(n-\frac{1}{2}\right)$ (м) 2) $g(2n-1)$ (м) 3) $\sqrt{2gn}$ (м) 4) g (м) 5) $\sqrt{3g(2n-1)}$ (м)

1.18 Зависимость проекции скорости прямолинейного движения материальной точки от времени имеет вид: $v=2-t$ (м/с). Найти графически путь, пройденный телом за вторую секунду своего движения.

- 1) 0.2 м 2) 0.3 м 3) 0.4 м 4) 0.5 м 5) 0.6 м

1.19 Закон движения точки по прямой задан уравнением $x=5t+t^2$. Какова средняя скорость точки в интервале времени от $t_1=1$ с до $t_2=3$ с?

- 1) 3 м/с 2) 5 м/с 3) 7 м/с 4) 9 м/с 5) 11 м/с

1.20 Из катера, проплывающего под мостом против течения, выпал спасательный круг. Через время $t=1$ мин катер повернул назад и, идя по течению, догнал круг на расстоянии $s=150$ м от моста. Какова скорость течения реки?

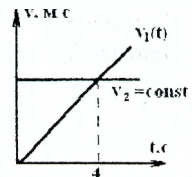
- 1) 1.5 м/с 2) 1 м/с 3) 2 м/с 4) 1.75 м/с 5) 1.25 м/с

1.21 Мячик брошен из некоторой точки под углом $\alpha=15^\circ$ к горизонту. На расстоянии l (по горизонтали) расположена вертикальная стенка, от которой мячик упруго отскакивает. Какую начальную скорость надо сообщить мячику, чтобы он вернулся в точку бросания?

- 1) \sqrt{gl} 2) $2\sqrt{gl}$ 3) $\sqrt{3gl}$ 4) $\sqrt{2gl}$ 5) $\sqrt{\frac{3}{2}gl}$

1.22 Вдоль оси x в одном направлении движутся два тела, зависимости проекций скоростей которых от времени представлены на рисунке. Найти момент встречи этих тел, если при $t=0$ они находились в начале координат.

- 1) 2 с 2) 4 с 3) 6 с 4) 8 с 5) 10 с



1.23 За пятую секунду равноускоренного движения без начальной скорости тело прошло путь $s=6$ м. Найти путь, пройденный телом за восьмую секунду.

- 1) 10 м 2) 12 м 3) 14 м 4) 16 м 5) 18.2 м

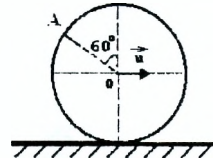
1.24 Два баскетболиста, расстояние между которыми 30 м, начинают сближаться по прямой, играя в "пас". Какой путь пройдет мяч к тому моменту, когда оба игрока встретятся? Игроки движутся с одинаковой скоростью $v_1=1.5$ м/с, скорость мяча $v_2=5$ м/с.

- 1) 35 м 2) 40 м 3) 45 м 4) 50 м 5) 55 м

1.25 Закон движения материальной точки, движущейся по прямой, имеет вид: $x=2+2t-0.5t^2$ (м). Найти момент времени, в который скорость точки $v=0$.

- 1) 0.5 с 2) 1 с 3) 2 с 4) 2.5 с 5) 3.25 с

1.26 Колесо катится по горизонтальной поверхности со скоростью $u=1$ м/с без проскальзывания. Определить мгновенную скорость точки А относительно земли.



- 1) 1 м/с 2) $\sqrt{2}$ м/с 3) $\sqrt{2}$ м/с 4) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ м/с 5) 2 м/с

1.27 Материальная точка равномерно движется по окружности. Найти отношение пути, пройденного точкой за время $t = \frac{T}{3}$ (T-период обращения точки по окружности) от начала движения, к модулю ее перемещения за тот же промежуток времени.

- 1) $\frac{\sqrt{2}}{9} \pi$ 2) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ 3) $\frac{\sqrt{3}}{2} \pi$ 4) $\frac{2\sqrt{3}}{3} \pi$ 5) $\frac{2\sqrt{3}}{9} \pi$

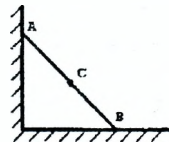
1.28 Найти центростремительное ускорение точек земной поверхности на широте $\varphi=60^\circ$. Радиус Земли R и период обращения Земли T считать известными.

- 1) $\frac{2\pi^2 R}{T^2}$ 2) $\frac{4\pi^2 R}{T^2}$ 3) $\frac{\pi^2 R}{T^2}$ 4) $\frac{\pi R}{2T^2}$ 5) $\frac{\pi^2 R}{2T^2}$

1.29 Найти частоту вращения диска, если линейная скорость точек на его ободе v, а точек, находящихся на расстоянии r ближе к оси вращения, 0.2v.

- 1) $\frac{3v}{\pi r}$ 2) $\frac{2v}{\pi r}$ 3) $\frac{2v}{3\pi r}$ 4) $\frac{3v}{5\pi r}$ 5) $\frac{2v}{5\pi r}$

1.30 Стержень АВ опирается концами о пол и стену. По какой траектории будет двигаться середина стержня (точка С), когда стержень начнет соскальзывать вниз (концы стержня не отрываются от пола и стены)?



- 1) по прямой
2) по окружности
3) по эллипсу
4) по параболе
5) по гиперболе

2. ДИНАМИКА. СТАТИКА.

2.1 Брусок массы $m=240$ г движется по гладкому столу под действием силы $F=96$ мН, направленной под углом $\alpha=60^\circ$ к горизонту. Найти ускорение бруска.

- 1) 0.1 м/с^2 2) 0.2 м/с^2 3) 0.3 м/с^2 4) 0.4 м/с^2 5) 0.5 м/с^2

2.2 Тело скользит без трения вниз с вершины наклонной плоскости высотой H и с углом наклона α . Какой скоростью будет обладать тело у основания наклонной плоскости?

- 1) \sqrt{gH} 2) $\sqrt{2gH}$ 3) $\sqrt{3gH}$ 4) $2\sqrt{gH}$ 5) $3\sqrt{gH}$

2.3 Два бруска массами m и $19m$ соединены нитью и лежат на гладкой горизонтальной поверхности. К первому бруску приложена горизонтально направленная сила F , ко второму — в обратном направлении сила $5F$. Найти силу натяжения нити.

- 1) $0.25F$ 2) $2.5F$ 3) $1.2F$ 4) $1.75F$ 5) $3.5F$

2.4 К двум концам динамометра приложены одинаковые по модулю силы $F=150$ Н в противоположных направлениях. Что покажет динамометр?

- 1) 0 Н 2) 75 Н 3) 150 Н 4) 300 Н 5) 450 Н

2.5 Груз массы $m=2$ кг лежит на горизонтальном столе. Коэффициент трения о стол $k=0.2$. На тело действует горизонтально направленная сила $F=2$ Н. Найти силу трения.

- 1) 1 Н 2) 2 Н 3) 3 Н 4) 4 Н 5) 5 Н

2.6 Груз массы $m=2$ кг лежит на горизонтальном столе. Коэффициент трения о стол $k=0.2$. На тело действует горизонтально направленная сила $F=6$ Н. Найти силу трения.

- 1) 2 Н 2) 4 Н 3) 6 Н 4) 8 Н 5) 10 Н

2.7 На тело массы m , расположенное на горизонтальной плоскости, действует сила $F=mg$, направленная вниз под углом $\alpha=30^\circ$ к горизонту. Найти ускорение тела, если коэффициент трения о плоскость $k = \frac{\sqrt{3}}{6}$

- 1) $\frac{\sqrt{2}}{2} g$ 2) $\frac{\sqrt{2}}{3} g$ 3) $\frac{\sqrt{3}}{3} g$ 4) $\frac{\sqrt{3}}{4} g$ 5) $\sqrt{3} g$

2.8 От груза массы M , висящего на пружине жесткости k , отваливается без толчка его часть массы $m=0.25M$. На какую максимальную высоту поднимется оставшаяся часть груза?

- 1) $\frac{Mg}{k}$ 2) $2\frac{Mg}{k}$ 3) $\frac{Mg}{2k}$ 4) $\frac{Mg}{3k}$ 5) $\frac{Mg}{4k}$

2.9 Два груза массами m и $\frac{m}{3}$ соединены нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый неподвижный блок. Найти силу давления на ось блока во время движения грузов. Массой блока и силами трения пренебречь.

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

2.10 Груз массы m , подвешенный к потолку с помощью пружины жесткости k , лежит на подставке так, что пружина не деформирована. Подставку начинают опускать вниз с ускорением $a=0.5g$. Через какое время груз оторвется от подставки?

- 1) $\sqrt{\frac{2m}{k}}$ 2) $\sqrt{\frac{2m}{k}}$ 3) $\sqrt{\frac{2m}{k}}$ 4) $\sqrt{\frac{2m}{k}}$ 5) $\sqrt{\frac{2m}{k}}$

2.11 Два груза массами m и $2m$, связанные невесомой нерастяжимой нитью, движутся без трения по горизонтальной поверхности под действием горизонтальной силы $F=6$ Н, приложенной ко второму телу. Найти силу натяжения нити.

- 1) 1 Н 2) 2 Н 3) 3 Н 4) 4 Н 5) 5 Н

2.12 Два груза массами m и $0.8m$ связаны нитью, перекинутой через неподвижный невесомый блок. Определить силу натяжения нити при движении грузов. Силами сопротивления можно пренебречь.

- 1) $\frac{2mg}{3}$ 2) $\frac{5mg}{8}$ 3) $\frac{5mg}{9}$ 4) $\frac{8mg}{9}$ 5) $\frac{3mg}{4}$

2.13 По горизонтальному столу движется брусок массы m под действием горизонтальной силы $F=0,5mg$. Каково ускорение груза, если коэффициент трения о стол $k=0.3$?

- 1) $0.2g$ 2) $0.3g$ 3) $0.25g$ 4) $0.4g$ 5) $0.5g$

2.14 На горизонтальном столе расположен брусок массы m , связанный с грузом массы $0.5m$ нитью, перекинутой через неподвижный невесомый блок. Коэффициент трения бруска о стол $k=0.2$. Найти ускорение, с которым движется система.

- 1) $0.1g$ 2) $0.12g$ 3) $0.15g$ 4) $0.2g$ 5) $0.25g$

2.15 Два груза одинаковой массы m связаны нитью, перекинутой через невесомый неподвижный блок. На один из грузов положили перегрузок массы $0.1m$. Определить силу давления перегрузка на груз при движении системы. Силами трения и сопротивления пренебречь.

- 1) $\frac{mg}{10}$ 2) $\frac{mg}{5}$ 3) $\frac{2mg}{21}$ 4) $\frac{mg}{8}$ 5) $\frac{2mg}{9}$

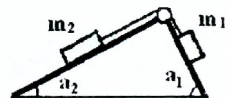
2.16 Тело без начальной скорости скользит с вершины наклонной плоскости с углом наклона $\alpha=30^\circ$ и высотой $h=1$ м. Найти время соскальзывания, если коэффициент трения о

плоскость $k = \frac{\sqrt{3}}{4}$.

- 1) $2\sqrt{\frac{2}{g}}$ (с) 2) $2\sqrt{\frac{3}{g}}$ (с) 3) $4\sqrt{\frac{2}{g}}$ (с) 4) $3\sqrt{\frac{2}{g}}$ (с) 5) $4\sqrt{\frac{3}{g}}$ (с)

2.17 Найти ускорение, с которым движутся грузы относительно неподвижного клина, если $m_1 = m$, $m_2 = \sqrt{3}m$, $\alpha_1=30^\circ$, $\alpha_2=60^\circ$. Трение отсутствует.

- 1) $\frac{g}{2}(\sqrt{3}+1)$ 2) $\frac{g}{2}\sqrt{3}$ 3) $\frac{g}{2}(\sqrt{3}-1)$ 4) $g(\sqrt{3}-1)$ 5) $g(\sqrt{3}+1)$



2.18 Груз находится на краю круглой горизонтальной платформы радиуса R . С какой максимальной угловой скоростью может вращаться платформа вокруг вертикальной оси, чтобы груз мог удержаться на ней? Коэффициент трения между грузом и платформой μ .

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

2.19 Автомобиль движется по выпуклому мосту, имеющему радиус кривизны R . Какова должна быть минимальная скорость автомобиля, чтобы он не оказывал давление на мост в его верхней точке?

- 1) \sqrt{gR} 2) $\sqrt{2gR}$ 3) $\sqrt{3gR}$ 4) $2\sqrt{gR}$ 5) $3\sqrt{gR}$

2.20 Шарик, подвешенный на нерастяжимой нити, движется в горизонтальной плоскости по окружности. Расстояние от центра окружности до точки подвеса h . Какова частота вращения шарика?

- 1) $2\pi\sqrt{\frac{g}{h}}$ 2) $\sqrt{\frac{2\pi g}{h}}$ 3) $\frac{1}{\pi}\sqrt{\frac{g}{h}}$ 4) $\frac{2}{\pi}\sqrt{\frac{g}{h}}$ 5) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{h}}$

2.21 На вертикальной оси укреплен горизонтальный стержень, по которому могут без трения перемещаться два груза массами m и $2m$, связанные нитью длиной l . Система вращается с угловой скоростью ω вокруг вертикальной оси. Найти силу натяжения нити.

- 1) $\frac{1}{3}m\omega^2 l$ 2) $\frac{1}{2}m\omega^2 l$ 3) $\frac{2}{3}m\omega^2 l$ 4) $\frac{1}{4}m\omega^2 l$ 5) $\frac{3}{4}m\omega^2 l$

2.22 Радиус орбиты искусственного спутника Земли $r=1.25R_3$, где R_3 - радиус Земли. Найти период обращения спутника. Ускорение свободного падения на поверхности Земли g .

- 1) $2\pi\sqrt{\frac{R_3}{g}}$ 2) $\frac{\pi}{4}\sqrt{\frac{R_3}{g}}$ 3) $\frac{\pi}{4}\sqrt{\frac{5R_3}{g}}$ 4) $\frac{5\pi}{4}\sqrt{\frac{R_3}{g}}$ 5) $\frac{5\pi}{4}\sqrt{\frac{5R_3}{g}}$

2.23 На наклонной плоскости с углом наклона $\alpha=30^\circ$ стоит однородный цилиндр радиусом R . Какова наибольшая высота цилиндра, при которой он еще не опрокидывается?

- 1) $\sqrt{3}R$ 2) $2\sqrt{3}R$ 3) $\frac{\sqrt{3}}{2}R$ 4) $\frac{\sqrt{2}}{2}R$ 5) $2\sqrt{2}R$

2.24 Какую минимальную силу надо приложить к одному из концов однородной трубы массой M , лежащей на земле, чтобы ее приподнять?

- 1) $\frac{1}{4}Mg$ 2) $\frac{1}{3}Mg$ 3) $\frac{1}{2}Mg$ 4) Mg 5) $2Mg$

2.25 Два бруска одинаковой массы m соединены нерастяжимой нитью и находятся на наклонной плоскости с углом наклона $\alpha=60^\circ$. Коэффициент трения верхнего бруска о плоскость k , нижнего бруска - $0.5k$. Какова сила натяжения нити?

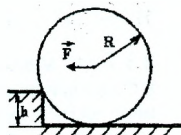
- 1) $\frac{1}{3}kmg$ 2) $\frac{1}{2}kmg$ 3) kmg 4) $\frac{3}{4}kmg$ 5) $\frac{1}{8}kmg$

2.26 Спортивный автомобиль массой M движется вдоль экватора с востока на запад со скоростью v , а затем с той же скоростью с запада на восток. Какова разность сил давления автомобиля на поверхность дороги в двух случаях?

- 1) $\frac{\pi mv}{T}$ 2) $\frac{2\pi mv}{T}$ 3) $\frac{4\pi mv}{T}$ 4) $\frac{6\pi mv}{T}$ 5) $\frac{8\pi mv}{T}$

2.27 Однородный шар радиуса R и массы m находится перед ступенькой высотой $h=0.5R$. Какую минимальную горизонтальную силу F надо приложить к центру шара, чтобы поднять его на ступеньку?

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

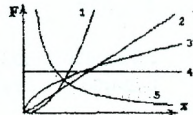


2.28 Доска массы m лежит на гладком горизонтальном столе. На доске лежит брусок такой же массы, к которому приложена в горизонтальном направлении сила F . При каком минимальном значении силы F брусок начнет скользить по доске, если коэффициент трения между ними μ ?

- 1) μmg 2) $(1-\mu)mg$ 3) $(\mu+1)mg$ 4) $2\mu mg$ 5) $3\mu mg$

2.29 Укажите номер кривой, выражающей зависимость модуля силы упругости F упруго деформированной пружины от величины продольной деформации x .

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



2.30 Материальная точка массы m равномерно движется по окружности радиуса R с периодом T . Найти изменение Δp модуля импульса через время $\Delta t = \frac{T}{2}$ после начала движения.

- 1) $\frac{mR}{T}$ 2) $\frac{\pi mR}{T}$ 3) $\frac{2\pi mR}{T}$ 4) $\frac{3\pi mR}{T}$ 5) $\frac{4\pi mR}{T}$

3. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ. ГИДРОСТАТИКА

3.1 Тело, имеющее массу $m=2$ кг и плотность $\rho_1=2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, находится в воде на глубине $h=5$ м. Какую работу надо совершить, чтобы поднять тело на высоту h над поверхностью воды? Плотность воды $\rho_2=10^3 \text{ кг/м}^3$, $g=10 \text{ м/с}^2$.

- 1) 50 Дж 2) 100 Дж 3) 150 Дж 4) 200 Дж 5) 300 Дж.

3.2 Камень массы M упал с высоты H на землю и зарылся на глубину $h=0.01H$. Найти силу сопротивления грунта, считая ее постоянной.

- 1) $11Mg$ 2) $100Mg$ 3) $91Mg$ 4) $101Mg$ 5) $111Mg$

3.3 Груз массой m , привязанный к веревке длины L , вращается в вертикальной плоскости. Максимальная сила натяжения веревки $T=9mg$. На какую высоту над нижней точкой окружности поднимется груз, если веревку перерезать в тот момент, когда его скорость направлена вертикально вверх?

- 1) L 2) $2L$ 3) $3L$ 4) $4L$ 5) $5L$

3.4 Шарик массы m , подвешенный на нити, отклонили от положения равновесия на угол $\alpha=60^\circ$ и отпустили. Какова максимальная сила натяжения нити?

- 1) mg 2) $2mg$ 3) $3mg$ 4) $4mg$ 5) $5mg$

3.5 Какую работу надо совершить, чтобы вывести спутник массы m на круговую орбиту, проходящую вблизи поверхности Земли? Сопротивление воздуха не учитывать. Радиус Земли R_3 .

- 1) $4mgR_3$ 2) $3mgR_3$ 3) $2mgR_3$ 4) mgR_3 5) $0.5mgR_3$

3.6 Во сколько раз выше может прыгнуть человек на Луне, чем на Земле, если ускорение силы тяжести у поверхности Луны в 6 раз меньше, чем у поверхности Земли?

- 1) $\sqrt{6}$ 2) 6 3) 36 4) $\frac{1}{6}$ 5) $\frac{1}{36}$

3.7 Шарик свободно падает с высоты H на горизонтальный пол и после удара подпрыгивает на высоту $0.5H$. Найти импульс, переданный полу шариком в результате удара.

- 1) $2m\sqrt{gH}$ 2) $m\sqrt{2gH}$ 3) $(\sqrt{2}-1)m\sqrt{gH}$ 4) $(\sqrt{2}+1)m\sqrt{gH}$ 5) $m\sqrt{gH}$

3.8 Пуля массы $m=12$ г, летевшая горизонтально со скоростью $v=500$ м/с, попадает в покоящийся на горизонтальном столе деревянный брусок массы $M=49$ г и застревает в нем. Найти количество теплоты, которое выделится при ударе.

- 1) 1.2 кДж 2) 1.24 кДж 3) 1.34 кДж 4) 1.47 кДж 5) 1.67 кДж

3.9 Какую работу надо совершить, чтобы тело массы m поднять на высоту h ($h \ll R_3$) с ускорением $0.5g$? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) $\frac{1}{2}mgh$ 2) mgh 3) $\frac{3}{2}mgh$ 4) $2mgh$ 5) $\frac{5}{2}mgh$

3.10 Небольшой кубик соскальзывает без начальной скорости с вершины гладкой сферы радиуса R . На какой высоте относительно нижней точки сферы произойдет отрыв кубика?

- 1) $\frac{1}{2}R$ 2) $\frac{3}{2}R$ 3) $\frac{2}{3}R$ 4) R 5) $\frac{5}{3}R$

3.11* Два шара массами m и $2m$ движутся по взаимно перпендикулярным направлениям с равными по величине скоростями. После соударения тело массой m останавливается. Какую часть его энергии составляет выделившаяся при ударе теплота?

- 1) 0.1 2) 0.2 3) 0.3 4) 0.4 5) 0.5

3.12* Два одинаковых шарика массой m каждый соединены невесомой пружиной жесткости k и лежат на гладкой горизонтальной поверхности. Вдоль линии, соединяющей центры двух шариков движется третий шарик той же массы со скоростью v и упруго сталкивается с одним из них. Найти максимальную деформацию пружины.

- 1) $2v\sqrt{\frac{m}{k}}$ 2) $v\sqrt{\frac{2m}{k}}$ 3) $v\sqrt{\frac{m}{2k}}$ 4) $v\sqrt{\frac{m}{k}}$ 5) $\frac{1}{2}v\sqrt{\frac{m}{k}}$

3.13 Какова максимальная сила давления человека массы m на качели, если максимальный угол отклонения качелей от вертикали $\alpha=90^\circ$.

- 1) mg 2) $2mg$ 3) $3mg$ 4) $4mg$ 5) $5mg$

3.14 Искусственный спутник Земли движется по круговой орбите на высоте $h=0.5R_3$ над поверхностью, где R_3 – радиус Земли. Какова кинетическая энергия спутника?

- 1) $\frac{1}{3}mgR_3$ 2) $\frac{1}{2}mgR_3$ 3) mgR_3 4) $2mgR_3$ 5) $3mgR_3$

3.15 Горизонтально расположенный шприц наполнен жидкостью плотностью ρ . Каким должно быть давление поршня на жидкость, чтобы скорость вытекающей струи была равна v ? Трением пренебречь. Площадь выходного отверстия шприца много меньше площади сечения поршня.

- 1) $\frac{1}{2}\rho v^2$ 2) $\frac{1}{3}\rho v^2$ 3) $\frac{1}{4}\rho v^2$ 4) ρv^2 5) $2\rho v^2$

3.16 Открытый сосуд высотой H наполнен водой. На расстоянии $h=0.5H$ от верхнего конца сосуда (на боковой поверхности) сделали небольшое отверстие. Какова будет дальность полета струи через отверстие? Силами трения пренебречь.

- 1) $0.25H$ 2) $0.5H$ 3) $0.75H$ 4) H 5) $1.5H$

3.17 Деревянный шарик плотностью $\rho_1=0.5\rho$ (ρ — плотность воды) погрузили в воду на глубину h и отпустили. На какую высоту над водой он подпрыгнет? Силы трения не учитывать.

- 1) $0.25h$ 2) $0.5h$ 3) $0.75h$ 4) h 5) $1.5h$

3.18 В сосуде налита ртуть, а поверх ртути находится вода. Когда в сосуд опустили шар с неизвестной плотностью, то половина объема шара оказалась в ртути, а вторая половина - в воде. Найти плотность шара, если плотность ртути ρ_1 , а плотность воды ρ_2 .

- 1) $\rho_1 + \rho_2$ 2) $\frac{1}{2}(\rho_1 + \rho_2)$ 3) $\sqrt{\rho_1\rho_2}$ 4) $\frac{1}{2}\sqrt{\rho_1\rho_2}$ 5) $\sqrt{\rho_1(\rho_1 + \rho_2)}$

3.19 На краю стола высоты h лежит небольшой шарик массы $0.95m$. В него попадает пуля массы $0.05m$, движущаяся горизонтально со скоростью v (вдоль прямой, проходящей через центр шарика) и застревает в нем. На каком расстоянии от стола по горизонтали шарик упадет на землю?

- 1) $v\sqrt{\frac{h}{20g}}$ 2) $\frac{v}{5}\sqrt{\frac{2h}{g}}$ 3) $\frac{v}{20}\sqrt{\frac{2h}{g}}$ 4) $20v\sqrt{\frac{2h}{g}}$ 5) $v\sqrt{\frac{20h}{g}}$

3.20 Тележка массы m вместе с человеком массы $2m$ движется без трения по горизонтальным рельсам со скоростью v . С какой скоростью относительно тележки должен идти человек, чтобы она остановилась?

- 1) $\frac{1}{4}v$ 2) $\frac{1}{3}v$ 3) $\frac{1}{2}v$ 4) v 5) $\frac{3}{2}v$

3.21 Тело брошено вертикально вверх со скоростью v_0 . На какой высоте кинетическая энергия тела в два раза больше, чем потенциальная энергия?

- 1) $\frac{v_0^2}{2g}$ 2) $\frac{v_0^2}{3g}$ 3) $\frac{v_0^2}{4g}$ 4) $\frac{v_0^2}{5g}$ 5) $\frac{v_0^2}{6g}$

3.22 С какой начальной скоростью надо бросить мяч вертикально вниз с высоты h , чтобы после абсолютно упругого удара о землю он подпрыгнул на высоту $3h$?

- 1) \sqrt{gh} 2) $\sqrt{2gh}$ 3) $\sqrt{3gh}$ 4) $2\sqrt{gh}$ 5) $3\sqrt{gh}$

3.23 Какая часть кинетической энергии шара массы m_1 переходит в тепло при неупругом столкновении его с покоящимся шаром массы m_2 ?

- 1) $\frac{m_1}{m_1 + m_2}$ 2) $\frac{m_1 + m_2}{m_1}$ 3) $\frac{2m_1 m_2}{(m_1 + m_2)^2}$ 4) $\frac{m_1}{m_1 + m_2}$ 5) $\frac{m_2}{m_1 + m_2}$

3.24 Два пластилиновых шара подвешены на параллельных нитях одинаковой длины l так, что они соприкасаются. Массы шаров m и $0.5m$. Первый шар отклоняют на угол 60° и отпускают. На какую высоту поднимутся шары после соударения?

- 1) $\frac{l}{9}$ 2) $\frac{2l}{9}$ 3) $\frac{l}{3}$ 4) $\frac{l}{2}$ 5) $\frac{l}{4}$

3.25 К телу массы m , лежащему на земле, приложена сила $F=5mg$, направленная вертикально вверх. Какова скорость тела на высоте h ? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) \sqrt{gh} 2) $\sqrt{2gh}$ 3) $2\sqrt{2gh}$ 4) $2\sqrt{gh}$ 5) $\sqrt{5gh}$

3.26 Мотоцикл массы m , двигаясь равноускоренно без начальной скорости, проходит путь S за время t . Какова максимальная мощность двигателя мотоцикла?

- 1) $\frac{mS^2}{t^3}$ 2) $\frac{mgS}{t}$ 3) $\frac{4mS^2}{t^3}$ 4) $\frac{mgS}{4t}$ 5) $\frac{2mgS^2}{4t^3}$

3.27 Насос за время t поднимает массу m воды на высоту h . Какова мощность насоса, если его к.п.д. η ?

- 1) $\frac{mgh}{\eta t}$ 2) $\frac{\eta mgh}{t}$ 3) $\frac{mh^2}{\eta t^3}$ 4) $\frac{\eta mh^2}{t^3}$ 5) $\frac{2mgh}{\eta t}$

3.28 В сообщающиеся сосуды налита ртуть. В один из сосудов поверх ртути наливают воду, в результате чего разность уровней ртути в сосудах становится равной Δh . Найти высоту столба воды. Плотность ртути и воды соответственно ρ_1 и ρ_2 .

- 1) $\frac{4\rho_2 v}{T}$ 2) $\frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1} \Delta h$ 3) $\frac{\rho_1}{\rho_1 - \rho_2} \Delta h$ 4) $\frac{\rho_1}{\rho_1 + \rho_2} \Delta h$ 5) $\frac{\rho_1}{\rho_2} \Delta h$

3.29 С вершины наклонной плоскости высотой h и длиной основания l соскальзывает шайба и, пройдя по горизонтали путь S , останавливается. Найти коэффициент трения.

- 1) $\frac{h}{l+S}$ 2) $\sqrt{\frac{h}{l+S}}$ 3) $\frac{4h^2}{l \cdot S}$ 4) $\frac{2h}{\sqrt{l \cdot S}}$ 5) $\frac{l+S}{2h}$

3.30 Какой должна быть высота цилиндрического сосуда радиуса R , заполненного однородной жидкостью, чтобы сила давления жидкости на дно сосуда в два раза превышала силу ее давления на боковую поверхность?

- 1) $\frac{R}{4}$ 2) $\frac{R}{2}$ 3) R 4) $2R$ 5) $4R$

4. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

4.1 В баллоне находится идеальный газ при температуре $t=27^{\circ}\text{C}$. До какой температуры необходимо нагреть газ, чтобы его давление увеличилось в три раза?

- 1) 300 К 2) 600 К 3) 900 К 4) 1200 К 5) 1500 К

4.2 Идеальный газ занимает объем $V=5$ л при температуре $t=177^{\circ}\text{C}$. Насколько изменится объем газа при его изобарном нагревании на $\Delta t=18^{\circ}\text{C}$?

- 1) 10^{-4} м³ 2) $2 \cdot 10^{-4}$ м³ 3) $3 \cdot 10^{-4}$ м³ 4) $4 \cdot 10^{-4}$ м³ 5) $5 \cdot 10^{-4}$ м³

4.3 Найти молярную массу смеси водорода массы $m_1=4$ г и азота массы $m_2=56$ г. Молярные массы водорода и азота равны соответственно $M_1=0.002$ кг/моль, $M_2=0.028$ кг/моль.

- 1) 0.01 кг/моль 2) 0.012 кг/моль 3) 0.015 кг/моль 4) 0.018 кг/моль 5) 0.02 кг/моль

4.4 В сосуде объемом $V=6$ л находится газ при температуре $t=27^{\circ}\text{C}$ и давлении $p=83,1$ кПа. Определить количество вещества ν газа.

- 1) 0.1 моль 2) 0.2 моль 3) 0.3 моль 4) 0.4 моль 5) 0.5 моль

4.5 При изобарном нагревании газа от $T_1=300$ К до $T_2=500$ К его объем увеличился на $\Delta V=2 \cdot 10^{-3}$ м³. Каков был первоначальный объем газа?

- 1) $1 \cdot 10^{-3}$ м³ 2) $2 \cdot 10^{-3}$ м³ 3) $3 \cdot 10^{-3}$ м³ 4) $4 \cdot 10^{-3}$ м³ 5) $5 \cdot 10^{-3}$ м³

4.6 При изотермическом сжатии газа от объема $V_1=5$ л до объема $V_2=3$ л его давление возросло на $\Delta p=4$ кПа. Найти первоначальное давление газа.

- 1) 3 кПа 2) 6 кПа 3) 8 кПа 4) 10 кПа 5) 15 кПа

4.7 Какова плотность азота при давлении $P=83,1$ кПа и температуре $t=7^{\circ}\text{C}$. Молярная масса азота $M=0,028$ кг/моль. Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$

- 1) 1 кг/м³ 2) 2 кг/м³ 3) 3 кг/м³ 4) 4 кг/м³ 5) 5 кг/м³

4.8 В середине закрытого вертикального цилиндрического сосуда, площадь основания которого S , находится в равновесии поршень массы m . Масса газа под поршнем в n раз больше, чем над поршнем, а температура газа в обоих отсеках одинакова. Каково давление газа в нижнем отсеке?

- 1) $n \cdot \frac{mg}{S}$ 2) $\frac{n}{n-1} \cdot \frac{mg}{S}$ 3) $\frac{n^2}{n+1} \cdot \frac{mg}{S}$ 4) $\frac{n-1}{n^2} \cdot \frac{mg}{S}$ 5) $\frac{n+1}{n} \cdot \frac{mg}{S}$

4.9 В цилиндрическом сосуде под поршнем находится насыщенный пар при температуре $T=360$ К. Пар изотермически сжимают, совершая при этом работу $A=1662$ Дж. Найти массу воды в сосуде после сжатия. Молярная масса пара $M=0,018$ кг/моль. Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$

- 1) 2 г 2) 5 г 3) 8 г 4) 10 г 5) 12 г

4.10 В цилиндрическом сосуде под поршнем находится насыщенный пар при температуре T . При изотермическом сжатии пара выделилось количество теплоты Q . Найти работу сжатия. Молярная масса пара μ . Удельная теплота парообразования воды λ .

- 1) $\frac{\mu \lambda Q}{RT}$ 2) $\frac{\mu \lambda Q}{2RT}$ 3) $\frac{RTQ}{\mu \lambda + RT}$ 4) $\frac{RTQ}{\mu \lambda}$ 5) $Q \cdot \sqrt{\frac{\mu \lambda}{RT}}$

4.11 Когда из баллона выпустили часть находящегося там газа, давление в баллоне уменьшилось в n раз, а абсолютная температура - в k раз. Какая доля массы газа была выпущена из баллона?

- 1) $1 - \frac{k}{n}$ 2) $1 - \frac{n}{k}$ 3) $\sqrt{1 - \frac{k^2}{n^2}}$ 4) $\sqrt{1 - \frac{n^2}{k^2}}$ 5) $1 + kn$

4.12 Одноатомному идеальному газу при изобарном расширении сообщили количество теплоты Q . Найти изменение внутренней энергии газа.

- 1) $\frac{1}{3}Q$ 2) $\frac{2}{3}Q$ 3) $\frac{3}{5}Q$ 4) $\frac{3}{4}Q$ 5) $\frac{1}{2}Q$

4.13 Какую работу совершит один моль гелия при его изобарном нагревании на ΔT ?

Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$.

- 1) $R \cdot \Delta T$ 2) $\frac{3}{2}R \cdot \Delta T$ 3) $2R \cdot \Delta T$ 4) $\frac{5}{2}R \cdot \Delta T$ 5) $3R \cdot \Delta T$

4.14 Двигатель автомобиля во время движения развивает среднюю мощность N , а его КПД равен η . Сколько топлива с удельной теплотой сгорания q израсходует автомобиль за время t ?

- 1) $\frac{\eta N t}{q}$ 2) $\frac{N t}{\eta \cdot q}$ 3) $(1 - \eta) \frac{N t}{q}$ 4) $\frac{1 - \eta}{\eta} \cdot \frac{N t}{q}$ 5) $\sqrt{\frac{\eta}{1 + \eta}} \frac{N t}{q}$

4.15 Идеальный газ может переходить из состояния p_1, V_1 в состояние p_2, V_2 двумя способами. В первом случае газ переходит сначала по изобаре, а затем по изохоре, а во втором - наоборот, сначала по изохоре, а затем по изобаре. На сколько работа A_2 газа во втором случае больше работы A_1 в первом? $p_1 = 4$ кДж, $V_1 = 3$ л, $p_2 = 8$ кДж, $V_2 = 6$ л.

- 1) 8 Дж 2) 10 Дж 3) 12 Дж 4) 15 Дж 5) 18 Дж

4.16 В сосуд с водой при температуре $T = 273$ К положили кусок льда при той же температуре. Что произойдет?

- 1) лед растает
2) вода замерзнет
3) часть льда растает
4) часть воды замерзнет
5) ответ зависит от температуры окружающей среды

4.17 В калориметре находится вода при температуре $t = 0^\circ\text{C}$. Общая теплоемкость калориметра и воды $1,86$ кДж/К. В воду опустили кусок льда массы 100 г при температуре -10°C . После установления теплового равновесия в сосуде оказались 120 г воды и лед. Сколько воды было в сосуде до внесения льда? Удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг. Удельная теплоемкость льда $2,1$ кДж/(кг \cdot К)

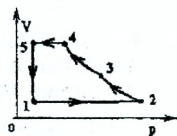
- 1) 20 г 2) 50 г 3) 70 г 4) 120 г 5) 150 г

4.18 В калориметр, содержащий 226 г льда при температуре $t = 0^\circ\text{C}$, впускают пар при 100°C . Сколько воды окажется в калориметре в тот момент, когда весь лед растает? Теплоемкостью калориметра пренебречь. Удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг. Удельная теплота парообразования воды $2,26$ МДж/кг.

- 1) 259 г 2) 301 г 3) 351 г 4) 401 г 5) 459 г

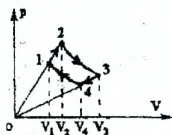
4.19 На V, p -диаграмме представлен замкнутый цикл, совершаемый идеальным газом. Один из пяти процессов является адиабатным. Укажите его.

- 1) 1 \rightarrow 2 2) 2 \rightarrow 3 3) 3 \rightarrow 4 4) 4 \rightarrow 5 5) 5 \rightarrow 1



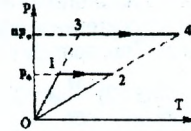
4.20* Газ совершает замкнутый цикл. Кривые 2-3 и 4-1 являются изотермами. Найти объем V_4 , если объемы V_1, V_2, V_3 известны.

- 1) $\frac{V_1 \cdot V_2}{V_3}$ 2) $\frac{V_1 \cdot V_3}{V_2}$ 3) $\frac{V_2 \cdot V_3}{V_1}$ 4) $\left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2 \cdot V_3$ 5) $\left(\frac{V_3}{V_2}\right)^2 \cdot V_1$



4.21 Во сколько раз работа, отвергаемая газом в изобарном процессе 3-4 больше, чем работа в изобарном процессе 1-2?

- 1) n 2) $2n$ 3) $\sqrt{2n}$ 4) $3n$ 5) $2n^2$



4.22 Давление одного моля идеального газа при изохорном охлаждении уменьшилось в n раз. После дальнейшего изобарного расширения его температура приняла первоначальное значение T_0 . Какую работу совершил газ?

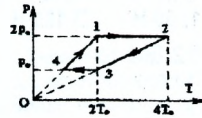
- 1) nRT_0 2) $(n-1)RT_0$ 3) $(n+1)RT_0$ 4) $\frac{n-1}{n}RT_0$ 5) $\frac{n+1}{n}RT_0$

4.23 Идеальный газ, имеющий температуру T , нагревают при постоянном давлении p до температуры $T+\Delta T$, сообщая ему количество теплоты Q_1 . При нагревании газа до той же температуры при постоянном объеме, потребовалось количество теплоты Q_2 . Найти начальный объем газа.

- 1) $\frac{(Q_1+Q_2) \cdot T}{p \cdot \Delta T}$ 2) $\frac{(Q_1+Q_2) \cdot \Delta T}{p \cdot T}$ 3) $\frac{(Q_1-Q_2) \cdot \Delta T}{p \cdot T}$ 4) $\frac{(Q_1-Q_2)^2 \cdot T}{Q_1 \cdot p \cdot \Delta T}$ 5) $\frac{(Q_1-Q_2) \cdot T}{p \cdot \Delta T}$

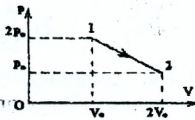
4.24 Один киломоль идеального газа совершает замкнутый цикл, изображенный на p, T -диаграмме. Найти работу, совершенную газом. Известными считать температуру газа T_0 . Универсальная газовая постоянная R .

- 1) $10RT_0$ 2) 10^2RT_0 3) 10^3RT_0 4) RT_0 5) $0,1RT_0$



4.25 Идеальный газ переходит из состояния 1 в состояние 2 по прямой, как это показано на p, V -диаграмме. Найти количество теплоты, которое сообщили газу.

- 1) $\frac{1}{4}p_0V_0$ 2) $\frac{1}{2}p_0V_0$ 3) p_0V_0 4) $\frac{3}{2}p_0V_0$ 5) $2p_0V_0$



4.26 Сколько качаний поршневого насоса потребуется для того, чтобы накачать пустую оболочку футбольного мяча объемом V до давления $k p_0$, где p_0 — атмосферное давление? Объем засасывающей камеры насоса V_0 . Температуру считать постоянной.

- 1) $\frac{kV}{V_0}$ 2) $\frac{\sqrt{k}V}{V_0}$ 3) $k^2 \frac{V}{V_0}$ 4) $k \frac{V-V_0}{V}$ 5) $\frac{kV_0}{V}$

4.27 Сосуд с газом разделен невесомой подвижной перегородкой на две части, отношение объемов которых $\frac{V_1}{V_2} = n$. Отношение температур газов в этих частях $\frac{T_1}{T_2} = k$. Давление в обеих частях сосуда одинаково. Найти отношение объемов $\frac{V_1}{V_2}$ после установления теплового равновесия в сосуде. Трением пренебречь.

- 1) $\frac{n}{k}$ 2) $\frac{k}{n}$ 3) $k \cdot n$ 4) $\sqrt{k \cdot n}$ 5) $\frac{n+1}{k}$

4.28 Два сосуда с объемами $V_1=2$ л и $V_2=3$ л наполнены влажным воздухом. Относительная влажность в сосудах соответственно $\phi_1=60\%$ и $\phi_2=80\%$. Какой будет относительная влажность в сосудах, если их соединить трубкой ничтожно малого объема? Температуру считать постоянной.

- 1) 62% 2) 68% 3) 70% 4) 72% 5) 75%

4.29 Относительная влажность воздуха в помещении φ , а масса водяных паров M . Какой станет относительная влажность, если в помещении дополнительно испарить стакан воды массы m ? Температуру в помещении считать неизменной, а водяной пар ненасыщенным.

1) $\frac{m}{M} \cdot \varphi$ 2) $\frac{M}{m} \cdot \varphi$ 3) $\sqrt{1 + \frac{M}{m}} \cdot \varphi$ 4) $\left(\frac{M}{m} - 1\right) \cdot \varphi$ 5) $\left(\frac{m}{M} + 1\right) \cdot \varphi$

4.30 Двигатель автомобиля при скорости v потребляет объем V бензина на пути S . Какова мощность двигателя, если его к.п.д. η ? Удельная теплота сгорания бензина q , а плотность ρ .

1) $\frac{\eta \cdot \rho \cdot V \cdot q \cdot S}{v}$ 2) $\frac{\rho \cdot V \cdot q \cdot v}{\eta \cdot S}$ 3) $\frac{\rho \cdot V \cdot q \cdot S}{\eta \cdot v}$
 4) $\frac{\eta \cdot v}{\rho \cdot V \cdot q \cdot S}$ 5) $\frac{\eta \cdot \rho \cdot V \cdot q \cdot v}{S}$

5. ЭЛЕКТРОСТАТИКА

5.1 С какой силой взаимодействуют два точечных заряда $q_1=2$ мкКл и $q_2=8$ мкКл, находящиеся на расстоянии $d=4$ см друг от друга в вакууме? Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

1) 60 Н 2) 180 Н 3) 36 Н 4) 18 Н 5) 90 Н

5.2 Два точечных заряда q и $-q$ расположены на расстоянии d друг от друга в вакууме. На одинаковом расстоянии r от каждого из зарядов находится третий заряд Q . С какой по величине силой действуют на третий заряд первые два заряда? Электрическая постоянная ϵ_0 .

1) $\frac{|q| \cdot |Q|}{4\pi\epsilon_0 \cdot r \cdot d}$ 2) $\frac{|q| \cdot |Q| \cdot r}{4\pi\epsilon_0 \cdot d^3}$ 3) $\frac{|q| \cdot |Q| \cdot d}{8\pi\epsilon_0 \cdot r^3}$ 4) $\frac{|q| \cdot |Q| \cdot r}{8\pi\epsilon_0 \cdot d^3}$ 5) $\frac{|q| \cdot |Q| \cdot d}{4\pi\epsilon_0 \cdot r^3}$

5.3 Три одинаковых положительных заряда q расположены в вакууме в вершинах равностороннего треугольника со стороной a . Определить напряженность электрического поля в точке, лежащей на середине одной из сторон. Электрическая постоянная ϵ_0 .

1) $\frac{q}{2\pi\epsilon_0 \cdot a^2}$ 2) $\frac{q}{3\pi\epsilon_0 \cdot a^2}$ 3) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 \cdot a^2}$ 4) $\frac{q\sqrt{3}}{2\pi\epsilon_0 \cdot a^2}$ 5) $\frac{q\sqrt{3}}{4\pi\epsilon_0 \cdot a^2}$

5.4 Три одинаковых положительных заряда q расположены в вакууме в вершинах равностороннего треугольника со стороной a . Определить потенциал электрического поля в центре треугольника. Электрическая постоянная ϵ_0 .

1) $\frac{q\sqrt{3}}{\pi\epsilon_0 \cdot a}$ 2) $\frac{q3\sqrt{3}}{\pi\epsilon_0 \cdot a}$ 3) $\frac{q\sqrt{3}}{4\pi\epsilon_0 \cdot a}$ 4) $\frac{3q}{4\pi\epsilon_0 \cdot a}$ 5) $\frac{3\sqrt{3}q}{4\pi\epsilon_0 \cdot a}$

5.5 Какую скорость приобретает электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов $\Delta\varphi=182$ В? Заряд электрона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Начальная скорость электрона $v_0=0$.

1) 2 Мм/с 2) 4 Мм/с 3) 6 Мм/с 4) 8 Мм/с 5) 10 Мм/с

5.6 Электрон влетает в плоский конденсатор параллельно пластинам со скоростью v_0 . Напряженность поля конденсатора E . Длина пластин l . Найти отклонение h от первоначального направления движения электрона в момент его вылета из конденсатора. Заряд электрона q_0 , масса электрона m_0 .

1) $\frac{l}{v_0} \sqrt{\frac{|q_0| \cdot E \cdot l}{2m_0}}$ 2) $\frac{2 \cdot l}{v_0} \sqrt{\frac{|q_0| \cdot E \cdot l}{m_0}}$ 3) $v_0 \cdot l \cdot \sqrt{\frac{2m_0}{|q_0| \cdot E \cdot l}}$ 4) $\frac{|q_0| \cdot E \cdot l^2}{2m_0 v_0^2}$ 5) $\frac{\sqrt{2}|q_0| \cdot E \cdot l^2}{2m_0 v_0^2}$

5.7 Емкость плоского конденсатора $C=5$ мкФ. Н одну из пластин поместили заряд $q_1=2$ мкКл, на другую - $q_2=7$ мкКл. Определить разность потенциалов между пластинами.

- 1) 0,1 В 2) 0,2 В 3) 0,3 В 4) 0,4 В 5) 0,5 В

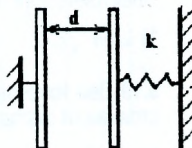
5.8 Емкость плоского конденсатора $C=30$ нФ. Разность потенциалов между пластинами $U=200$ В. Определить поверхностную плотность заряда σ на пластинах, если площадь каждой из пластин $S=12$ мм².

- 1) 0,5 Кл/м² 2) 0,8 Кл/м² 3) 1 Кл/м² 4) 1,2 Кл/м² 5) 1,5 Кл/м²

5.9 Два заряженных металлических шара радиусами R_1 и R_2 соединены тонкой проволокой, электроемкостью которой можно пренебречь. Какова поверхностная плотность заряда σ_2 второго шара, если поверхностная плотность заряда первого шара σ_1 ?

- 1) $\sigma_1 \cdot \frac{R_2}{R_1}$ 2) $\sigma_1 \cdot \frac{R_1}{R_2}$ 3) $\sigma_1 \cdot \sqrt{\frac{R_1}{R_2}}$ 4) $\sigma_1 \cdot \sqrt{\frac{R_2}{R_1}}$ 5) $\sigma_1 \cdot \frac{R_2^2}{R_1^2}$

5.10 Одна пластина плоского воздушного конденсатора закреплена, вторая соединена с горизонтальной пружиной и удалена от первой на расстояние d . В начальный момент времени пружина не деформирована, а подвижная пластина удерживается. Затем пластины заряжают до разности потенциалов U , а подвижную пластину отпускают. Какой минимальной жесткостью должна обладать пружина, чтобы не произошло касание пластин? Электрическая постоянная ϵ_0 . Площадь каждой пластины S .



- 1) $\frac{\epsilon_0 \cdot U^2 \cdot d}{S}$ 2) $\epsilon_0 \cdot U^2 \cdot \sqrt{\frac{d}{S^2}}$ 3) $\frac{\epsilon_0 \cdot U^2}{\sqrt[3]{S \cdot d}}$ 4) $\frac{4\pi\epsilon_0 \cdot U^2}{\sqrt[3]{S \cdot d}}$ 5) $\frac{\epsilon_0 \cdot U^2 \cdot S}{d^3}$

5.11 N одинаковых заряженных шарообразных капелек ртути сливаются в одну шарообразную каплю. Найти потенциал большой капли, если потенциал каждой маленькой капли φ_0 .

- 1) $N \cdot \varphi_0$ 2) $\sqrt{N} \cdot \varphi_0$ 3) $\sqrt[3]{N} \cdot \varphi_0$ 4) $\sqrt[3]{N^2} \cdot \varphi_0$ 5) $N^2 \cdot \varphi_0$

5.12 Во сколько раз уменьшится сила электростатического взаимодействия двух шариков с зарядами $q_1=q$ и $q_2=-q$, если перенести половину заряда с первого шарика на второй при неизменном расстоянии между ними?

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

5.13 Электрон в атоме водорода движется по окружности вокруг ядра (протона) со скоростью v . Найти силу взаимодействия между электроном и ядром. Модуль заряда электрона q_e . Заряд протона q_p . Масса электрона m . Электрическая постоянная ϵ_0 .

- 1) $\frac{4\pi\epsilon_0 \cdot m^2 v^4}{q_e^2}$ 2) $\frac{m^2 v^4}{4\pi\epsilon_0 \cdot q_e^2}$ 3) $\frac{\epsilon_0 \cdot m^2 v^4}{4\pi \cdot q_e^2}$ 4) $\frac{m q_e^3}{4\pi\epsilon_0 \cdot v^2}$ 5) $\frac{4\pi\epsilon_0 \cdot q_e^2}{m v^2}$

5.14 Во сколько раз изменится сила электростатического взаимодействия между двумя одинаково заряженными шариками, если заряд каждого из них увеличить в m раз, а расстояние между ними увеличить в n раз?

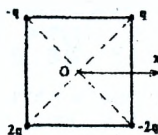
- 1) $m \cdot n$ 2) $\frac{m}{n}$ 3) $\frac{n}{m}$ 4) $\frac{m^2}{n^2}$ 5) $\frac{n^2}{m^2}$

5.15 Определить напряженность электрического поля, создаваемого точечным зарядом $q=9$ нКл, находящимся в воде, на расстоянии $r=5$ см от него. Относительная диэлектрическая проницаемость воды $\epsilon=81$. Коэффициент пропорциональности в законе Кулона

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{Н}}{\text{Кл}^2}$$

- 1) 4 В/м 2) 40 В/м 3) 400 В/м 4) 4 кВ/м 5) 40 кВ/м

5.16 В атоме водорода электрон вращается вокруг ядра по окружности радиуса R . Определить период обращения электрона. Модуль заряда электрона q_0 . Масса электрона m . Электрическая постоянная ϵ_0 .



- 1) $\frac{4\pi R}{q_0} \sqrt{\pi \epsilon_0 m R}$ 2) $4\pi \epsilon_0 \sqrt{\frac{\pi m R}{q_0}}$ 3) $\frac{4\pi m}{q_0} \sqrt{\frac{2\pi \epsilon_0}{R}}$ 4) $\frac{m}{q_0} \sqrt{\frac{R}{2\pi \epsilon_0}}$
 5) $q_0 \sqrt{\frac{m}{2\pi \epsilon_0 R}}$

5.17 Какой угол составляет вектор напряженности E электрического поля системы зарядов, показанной на рисунке, с осью Ox в центре квадрата O ?

- 1) 0° 2) 180° 3) 45° 4) 60° 5) 90°

5.18 Какой заряд надо сообщить двум шарикам массы m каждый, чтобы сила электрического взаимодействия между ними была равна силе гравитационного взаимодействия? Электрическая постоянная ϵ_0 . Гравитационная постоянная G .

- 1) $2\pi m \cdot \sqrt{\epsilon_0 G}$ 2) $\frac{m}{2\pi} \cdot \sqrt{\epsilon_0 G}$ 3) $m \cdot \sqrt{4\pi \epsilon_0 G}$ 4) $4\pi m \cdot \sqrt{\epsilon_0 G}$ 5) $2m \cdot \sqrt{\pi \epsilon_0 G}$

5.19 Два точечных заряда q и $3q$ находятся на расстоянии d друг от друга. На каком расстоянии от заряда q находится точка, в которой напряженность поля зарядов равна нулю?

- 1) $\frac{\sqrt{3} \cdot d}{3}$ 2) $\frac{d}{3}$ 3) $\frac{d}{\sqrt{3}+1}$ 4) $\frac{d}{\sqrt{3}-1}$ 5) $\frac{3d}{\sqrt{3}-1}$

5.20 Точечные заряды $Q_1=5$ мКл и $Q_2=3$ нКл находятся в вакууме на расстоянии $r_1=50$ см друг от друга. Какую работу надо совершить, чтобы сблизить заряды до расстояния $r_2=20$ см? Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- 1) 405 мкДж 2) 405 мДж 3) 405 Дж 4) 405 кДж 5) 405 Мдж

5.21 Электрическое поле создано точечным зарядом $Q=3$ мкКл. Определить потенциал поля в точке, удаленной от заряда на расстояние $r=10$ см.

- 1) 270 мкВ 2) 270 мВ 3) 270 В 4) 270 кВ 5) 270 МВ

5.22 Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов U , влетел в плоский воздушный конденсатор параллельно его пластинам. При вылете из конденсатора электрон сместился от первоначального направления движения на расстояние h . Найти разность потенциалов между пластинами конденсатора, если длина каждой из пластин l , а расстояние между ними d .

- 1) $\frac{4dlU}{h^2}$ 2) $\frac{4d^2U}{hl}$ 3) $\frac{4h^2U}{dl}$ 4) $\frac{4dhU}{l^2}$ 5) $\frac{4l^2U}{dh}$

5.23 Металлический шар радиуса $R=5,4$ см погружен в трансформаторное масло. Электроёмкость шара $C=13,2$ пФ. Определить диэлектрическую проницаемость масла.

- 1) 2 2) 2,2 3) 2,4 4) 2,6 5) 2,8

5.24 Шар радиусом R заряжен до потенциала ϕ , а шар радиусом $3R$ заряжен до потенциала 2ϕ . Шары соединяют проводником ничтожно малой емкости. Найти потенциал шаров после соединения.

- 1) $0,75 \phi$ 2) $1,25 \phi$ 3) $1,5 \phi$ 4) $1,75 \phi$ 5) $2,25 \phi$

5.25 Пространство между обкладками конденсатора полностью заполнено двумя слоями разных диэлектриков (с ϵ_1 и ϵ_2) одинаковой толщины d . Площадь каждой из пластин S . Электрическая постоянная ϵ_0 . Найти электроёмкость конденсатора.

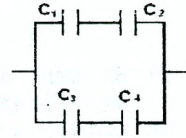
- 1) $\frac{\epsilon_0 S}{d} \cdot (\epsilon_1 + \epsilon_2)$ 2) $\frac{\epsilon_0 S \epsilon_1 \cdot \epsilon_2}{d}$ 3) $\frac{\epsilon_0 S}{\epsilon_1 \cdot \epsilon_2 \cdot d}$ 4) $\frac{\epsilon_0 S}{d} \cdot \sqrt{\epsilon_1 \cdot \epsilon_2}$ 5) $\frac{\epsilon_0 S \cdot \epsilon_1 \cdot \epsilon_2}{d \cdot (\epsilon_1 + \epsilon_2)}$

5.26 Конденсатор емкостью C_1 был заряжен до разности потенциалов U_1 . После того, как его соединили одноименно заряженными обкладками со вторым конденсатором, заряженным до разности потенциалов U_2 , напряжение на нем стало равным U_1' . Какова емкость второго конденсатора?

- 1) $\frac{U_1 - U_1'}{U_2} \cdot C_1$ 2) $\frac{U_1 + U_2}{U_1} \cdot C_1$ 3) $\frac{U_1 - U_1'}{U_2 - U_1} \cdot C_1$ 4) $\frac{U_1 - U_1'}{U_2 + U_1} \cdot C_1$ 5) $\frac{U_1'}{U_2 - U_1} \cdot C_1$

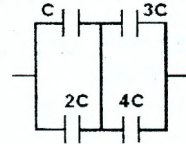
5.27 Найти электроемкость батареи конденсаторов, где $C_1=C_2=2$ мкФ, $C_3=C_4=4$ мкФ.

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



5.28 Найти электроемкость батареи конденсаторов, где $C=5$ мкФ.

- 1) 10 мкФ 2) 10,5 мкФ 3) 12 мкФ 4) 13 мкФ
5) 50 мкФ



5.29 Плоский воздушный конденсатор заряжен до разности потенциалов $U=300$ В. Обкладки конденсатора имеют форму круглых пластин радиуса $R=4$ см. Расстояние между пластинами $d=2$ мм. Найти энергию электрического поля конденсатора. Электрическая постоянная $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

- 1) 1 нДж 2) 1 нДж 3) 1 мкДж 4) 1 мДж 5) 1 Дж

5.30 Найти энергию плоского конденсатора, если его заряд равен 32 мкКл, а разность потенциалов между обкладками 5 кВ.

- 1) 20 Дж 2) 40 Дж 3) 80 Дж 4) 160 Дж 5) 320 Дж

6. ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

6.1 Медный проводник длиной $l=20$ м находится под напряжением $U=3,4$ В. Найти плотность тока в проводнике. Удельное сопротивление меди $\rho=17 \cdot 10^{-9}$ Ом·м.

- 1) 10 мкА/м² 2) 10 мА/м² 3) 10 А/м² 4) 10 кА/м² 5) 10 МА/м²

6.2 В электрическую цепь включены последовательно резистор с сопротивлением R и амперметр, который показывает ток J . К зажимам резистора подключен вольтметр сопротивлением R_v . Найти показание вольтметра.

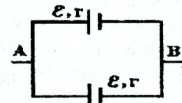
- 1) $\frac{R^2}{R_v} \cdot J$ 2) $\frac{R_v^2}{R} \cdot J$ 3) $\sqrt{R \cdot R_v} \cdot J$ 4) $\frac{R^2}{R_v + R} \cdot J$ 5) $\frac{R \cdot R_v}{R_v + R} \cdot J$

6.3 Два одинаковых источника тока с ЭДС $\epsilon=3,3$ В и внутренним сопротивлением $r=0,55$ Ом соединены разноименно заряженными полюсами. Какова сила тока в цепи?

- 1) 2 А 2) 4 А 3) 6 А 4) 0,9 А 5) 0,6 А

6.4 Два одинаковых источника тока с ЭДС $\epsilon=3,3$ В и внутренним сопротивлением $r=1,2$ Ом соединены параллельно. Какова разность потенциалов между точками А и В?

- 1) 2 В 2) 3 В 3) 4 В 4) 5 В 5) 6 В



6.5 Электрическая цепь состоит из источника тока с ЭДС $\epsilon=25$ В и внешнего сопротивления $R=5$ Ом. Сила тока в цепи $J=3$ А. Найти КПД источника.

- 1) 0,4 2) 0,5 3) 0,6 4) 0,7 5) 0,8

6.6 Нагревательный элемент электрического чайника состоит из двух секций. При включении первой секции вода в чайнике закипает за время t , а при включении второй секции — за время $2t$. За какое время закипит вода, если обе секции включить параллельно?

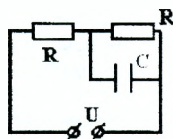
- 1) $\frac{1}{3}t$ 2) $\frac{3}{2}t$ 3) $2t$ 4) $\frac{3}{2}t$ 5) $3t$

6.7 Во время электролиза на катоде выделился металл количеством вещества $\nu=1$ моль. При этом через раствор прошел заряд $q=38$ кКл. Найти валентность металла. Постоянная Фарадея $F_0=9,65 \cdot 10^4$ Кл/моль.

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

6.8 Найти заряд на конденсаторе в электрической цепи, показанной на рисунке.

- 1) $\frac{CU}{4}$ 2) $\frac{CU}{2}$ 3) CU 4) $\frac{3}{2}CU$ 5) $2CU$



6.9 Электрическая лампа рассчитана на напряжение $U=200$ В. В рабочем режиме ($t=2000^\circ\text{C}$) лампа потребляет мощность $P=80$ Вт. Найти сопротивление лампы при температуре $t_0=0^\circ\text{C}$. Температурный коэффициент сопротивления вольфрама $\alpha=4,5 \cdot 10^{-3}\text{K}^{-1}$.

- 1) 20 Ом 2) 50 Ом 3) 80 Ом 4) 100 Ом 5) 120 Ом

6.10 Две лампочки, мощности которых $P_1=P$ и $P_2=4P$, рассчитаны на одинаковое напряжение U . Лампочки соединяют последовательно и включают в сеть с напряжением U . Каким станет отношение мощностей P_1'/P_2' , потребляемых лампочками.

- 1) 1 2) 2 3) 4 4) 8 5) 16

6.11 От источника тока мощностью P необходимо передать электроэнергию потребителю. Напряжение на зажимах источника U . Сопротивление линии передачи R . Определить КПД линии.

- 1) $1 - \frac{PR}{U^2}$ 2) $1 - \frac{U^2}{PR}$ 3) $\sqrt{1 - \frac{U^2}{PR}}$ 4) $\sqrt{1 - \frac{PR}{U^2}}$ 5) $1 - \frac{\sqrt{PR}}{U}$

6.12 Однородная проволока имеет сопротивление 720 Ом. После того, как ее разрезали на n частей и их соединили параллельно, сопротивление стало равным 20 Ом. На сколько частей разрезали проволоку?

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

6.13 По двум параллельным шинам длиной $l=1$ м, находящимся на расстоянии $d=10$ см, идут токи $J=1$ кА. Найти силу магнитного взаимодействия между ними. Магнитная постоянная $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- 1) 1 Н 2) 2 Н 3) 3 Н 4) 4 Н 5) 5 Н

6.14 Медный провод сечением $S=5$ мм², согнутый в виде трех сторон квадрата, может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси. Провод находится в вертикальном магнитном поле. Когда по проводу пропускают ток силой $J=10$ А, он отклоняется от вертикали на угол $\alpha=45^\circ$. Найти индукцию магнитного поля. Плотность меди принять равной $\rho=9 \cdot 10^3$ кг/м³. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

- 1) 0,15 Тл 2) 0,03 Тл 3) 0,09 Тл 4) 0,06 Тл 5) 0,75 Тл

6.15 Проводник в виде кольца радиусом $r=5$ см и сопротивлением $R=3,14$ Ом находится в магнитном поле, индукция которого $B=2$ Тл. Вектор индукции перпендикулярен площади кольца. Какой заряд пройдет по проводнику, если кольцо вытянуть в прямую, сложенную вдвое?

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

6.16 Электрон, двигаясь со скоростью $v=8$ Мм/с, влетел в магнитное поле с индукцией $B=18,2$ мТл и начал двигаться по окружности. Найти радиус окружности. Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, заряд электрона $q=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

- 1) 2,5 нм 2) 2,5 мкм 3) 2,5 мм 4) 2,5 см 5) 2,5 м

6.17 Электрон влетел в однородное магнитное поле с индукцией B и начал двигаться по окружности. Найти частоту вращения электрона. Масса электрона m_0 , его заряд q_0 .

- 1) $\frac{2\pi q_0}{m_0 B}$ 2) $\frac{2\pi m_0}{q_0 B}$ 3) $\frac{q_0 B}{2\pi m_0}$ 4) $\frac{2\pi B}{m_0 q_0}$ 5) $\frac{m_0 q_0}{2\pi B}$

6.18 Ион, пройдя ускоряющую разность потенциалов $U=320$ В, влетел в однородное магнитное поле с индукцией $B=2$ мТл и начал двигаться по окружности радиуса $R=4$ см. Найти удельный заряд (q/m) иона.

- 1) 10^{11} Кл/кг 2) 10^9 Кл/кг 3) 10^6 Кл/кг 4) 10^3 Кл/кг 5) 10 Кл/кг

6.19 Прямолинейный проводник длиной $l=25$ см расположен в однородном магнитном поле с индукцией $B=0,2$ Тл перпендикулярно линиям индукции. Сила тока в проводнике $J=600$ А. Какая сила действует на проводник со стороны магнитного поля?

- 1) 10 Н 2) 20 Н 3) 30 Н 4) 40 Н 5) 50 Н

6.20 Прямоугольная рамка длиной $a=8$ см и шириной $b=4$ см, содержащая $N=100$ витков, находится в магнитном поле с индукцией $B=1$ Тл. Нормаль к плоскости рамки перпендикулярна линиям магнитной индукции. Найти вращающий момент, действующий на рамку, когда по ней течет ток силой $J=0,5$ А.

- 1) 4 мН·м 2) 8 мН·м 3) 12 мН·м 4) 16 мН·м 5) 20 мН·м

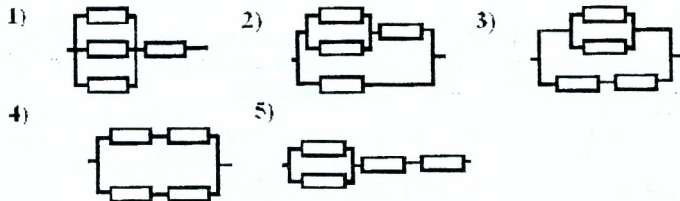
6.21 В однородном магнитном поле с индукцией $B=0,1$ Тл расположен плоский контур с площадью $S=200$ см², плоскость которого составляет угол $\alpha=30^\circ$ с линиями магнитной индукции. Определить магнитный поток, пронизывающий контур.

- 1) 1 мВб 2) 2 мВб 3) 3 мВб 4) $\sqrt{3}$ мВб 5) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ мВб

6.22 Самолет летит горизонтально со скоростью $v=1$ км/с в магнитном поле Земли, вертикальная составляющая индукции которого $B=0,5$ мкТл. Размах крыльев самолета $l=40$ м. Найти разность потенциалов между концами крыльев.

- 1) 10 мВ 2) 20 мВ 3) 30 мВ 4) 40 мВ 5) 50 мВ

6.23 Из четырех одинаковых сопротивлений по 2 Ом требуется получить сопротивление 5 Ом. Как их следует соединить?



6.24 N одинаковых сопротивлений соединены параллельно. Во сколько раз изменится общее сопротивление, если их соединить последовательно?

- 1) N 2) \sqrt{N} 3) N^2 4) $\frac{1}{N}$ 5) $\frac{1}{N^2}$

6.25 N одинаковых источников с одинаковым внутренним сопротивлением $r = 4$ Ом соединяют один раз параллельно, а другой раз последовательно и замыкают на одно и то же внешнее сопротивление. Токи в обоих случаях оказываются равными. Найти внешнее сопротивление.

- 1) 1 Ом 2) 2 Ом 3) 4 Ом 4) 8 Ом 5) 16 Ом

6.26 Источник тока с ЭДС ε замкнут на внешнее сопротивление R . Найти ток короткого замыкания, если КПД источника η .

- 1) $\eta \cdot \frac{\varepsilon}{R}$ 2) $(1 - \eta) \cdot \frac{\varepsilon}{R}$ 3) $\frac{\varepsilon}{\eta \cdot R}$ 4) $\frac{\varepsilon}{(1 - \eta) \cdot R}$ 5) $\frac{\eta \cdot \varepsilon}{(1 - \eta) \cdot R}$

6.27 Какое количество теплоты выделяется каждую секунду в медном проводнике массой $m = 8$ г при плотности тока в нем $j = 4,45$ А/м²? Плотность меди $D = 8900$ кг/м³, удельное сопротивление меди $\rho = 17 \cdot 10^{-7}$ Ом м.

- 1) 30 пДж 2) 30 нДж 3) 30 мкДж 4) 30 мДж 5) 30 Дж

6.28 В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,5$ Тл равномерно вращается квадратная рамка со стороной $a = 5$ см. Угловая скорость вращения рамки $\omega = 60$ с⁻¹. Рамка содержит $N = 100$ витков. Найти максимальное значение ЭДС электромагнитной индукции.

- 1) 2,5 В 2) 3 В 3) 6 В 4) 7,5 В 5) 12 В

6.29 Сила тока в соленоиде изменяется со скоростью 0,1 кА/с. Найти ЭДС самоиндукции, если индуктивность соленоида $L = 18$ мГн.

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

6.30 Индуктивность соленоида $L = 50$ мГн. При какой силе тока энергия магнитного поля равна $W = 9$ мДж?

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

7. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

7.1 Уравнение колебаний точки имеет вид $x = A \cdot \sin \pi(t + 0,5)$. Найти фазу колебаний в момент времени $t = 1$ с.

- 1) $\frac{\pi}{6}$ 2) $\frac{\pi}{3}$ 3) $\frac{\pi}{2}$ 4) $\frac{3\pi}{4}$ 5) $\frac{kV_0}{V}$

7.2 Точка совершает колебания по закону $x = 4 \cos\left(\frac{\pi}{12}t + \frac{\pi}{6}\right)$ (м). Каково смещение x_1 точки в момент времени $t_1 = 2$ с?

- 1) 1 м 2) 2 м 3) 3 м 4) 4 м 5) 5 м

7.3 Материальная точка массы $m = 200$ г совершает гармонические колебания с амплитудой $A = 4$ см и циклической частотой $\omega = 5$ с⁻¹. Найти максимальную кинетическую энергию точки.

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

7.4 Материальная точка массы $m = 200$ г совершает гармонические колебания с амплитудой $A = 2$ см и циклической частотой $\omega = 5$ с⁻¹. Найти максимальную потенциальную энергию точки.

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

7.5 Точка совершает колебания по закону $x = A \cdot \cos \frac{\pi}{9} t$. Через какое время после начала колебаний смещение точки будет равно половине амплитуды?

- 1) 1 с 2) 2 с 3) 3 с 4) 4 с 5) 5 с

7.6 Максимальная скорость точки, совершающей гармонические колебания, $v_m = 4$ см/с, а максимальное ускорение – $a_m = 5$ см/с². Найти амплитуду колебаний.

- 1) 20 см 2) 14,6 см 3) 6,8 см 4) 3,2 см 5) 1,2 см

7.7 Точка совершает колебания по закону $x = A \cdot \sin \omega t$. В момент времени t_1 смещение точки оказалось равным x_1 , а в момент времени $t_2 = 2t_1$ смещение составило x_2 . Найти амплитуду колебаний точки.

- 1) $\frac{2x_1^2}{x_1 - x_2}$ 2) $\frac{2x_2^2}{x_2 - x_1}$ 3) $\frac{2x_1^3}{4x_1^2 - x_2^2}$ 4) $\frac{2x_1^2}{\sqrt{4x_1^2 - x_2^2}}$ 5) $\frac{4x_1^2}{\sqrt{x_1^2 - x_2^2}}$

7.8 Материальная точка массы $m = 120$ г совершает колебания по закону $x = 0,3 \cdot \sin \frac{\pi}{3} t$ (м).

Найти модуль силы, действующей на точку в момент времени $t_1 = 0,5$ с.

- 1) π (мН) 2) 2π (мН) 3) $\sqrt{2}\pi$ (мН) 4) π^2 (мН) 5) $2\pi^2$ (мН)

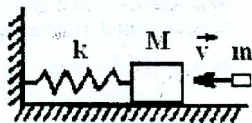
7.9 Груз, подвешенный к пружине, растянул ее на $\Delta x = 9$ мм. Каков будет период колебаний груза, если его немного оттянуть вниз и отпустить? Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/с².

- 1) 20π (мс) 2) 40π (мс) 3) 60π (мс) 4) 80π (мс) 5) 100π (мс)

7.10 Груз, подвешенный к пружине, совершает вертикальные колебания с амплитудой $A = 2$ см. Какова полная энергия колебаний груза, если жесткость пружины $k = 5$ кН/м?

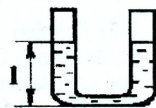
- 1) 1 Дж 2) 2 Дж 3) 3 Дж 4) 4 Дж 5) 5 Дж

7.11 На гладком горизонтальном столе лежит брусок массы $M = 15m$, прикрепленный к пружине жесткости k . Пуля массы m , летящая горизонтально со скоростью v , попадает в брусок и застревает в нем. Найти амплитуду колебаний бруска.



- 1) $v \cdot \sqrt{\frac{m}{k}}$ 2) $4v \cdot \sqrt{\frac{m}{k}}$ 3) $\frac{v}{4} \cdot \sqrt{\frac{m}{k}}$ 4) $v \cdot \sqrt{\frac{15m}{k}}$ 5) $\frac{v}{4} \cdot \sqrt{\frac{15m}{k}}$

7.12 В двух цилиндрических сообщающихся сосудах одинакового сечения налита ртуть высотой l . Выведенная из равновесия, ртуть начала совершать малые колебания, переходя из одного сосуда в другой и обратно. Найти период колебаний ртути. Объемом трубки, соединяющей оба сосуда, а также силами трения пренебречь. Ускорение свободного падения g .



- 1) $2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ 2) $2\pi \sqrt{\frac{2l}{g}}$ 3) $2\pi \sqrt{\frac{l}{2g}}$ 4) $2\pi \sqrt{\frac{3l}{g}}$ 5) $2\pi \sqrt{\frac{l}{3g}}$

7.13 Груз, прикрепленный к двум последовательно соединенным между собой одинаковым пружинам жесткостью $2k$, совершает небольшие вертикальные колебания. Найти период колебаний груза.

- 1) $\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ 2) $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ 3) $2\pi \sqrt{\frac{m}{2k}}$ 4) $2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$ 5) $\frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{m}{k}}$

7.14 Период колебаний математического маятника на поверхности Земли T_0 . Каким будет период его колебаний на высоте H над поверхностью Земли? Радиус Земли R .

- 1) $T_0 \cdot \frac{H}{R}$ 2) $T_0 \cdot \left(\frac{H}{R}\right)^2$ 3) $T_0 \cdot \sqrt{\frac{H}{R}}$ 4) $T_0 \cdot \left(1 - \frac{H}{R}\right)$ 5) $T_0 \cdot \left(1 + \frac{H}{R}\right)$

7.15 Математический маятник длиной l установлен в лифте. Лифт спускается вертикально вниз с ускорением $a=0,75g$. Найти период колебаний маятника.

- 1) $\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 2) $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 3) $3\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 4) $4\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 5) $5\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

7.16 Отношение длин двух математических маятников равно n . Чему равно отношение периодов их колебаний?

- 1) n 2) \sqrt{n} 3) n^2 4) $2n$ 5) $4n$

7.17 Чему равен период колебаний математического маятника длиной l , подвешенного к потолку вагона, движущегося горизонтально с ускорением $a = \sqrt{3}g$?

- 1) $\pi\sqrt{\frac{2l}{g}}$ 2) $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 3) $3\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 4) $2\pi\sqrt{\frac{3l}{g}}$ 5) $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

7.18 Математический маятник длиной l совершает колебания вблизи вертикальной стенки. Плоскость колебаний маятника параллельна плоскости стенки. Под точкой подвеса маятника на расстоянии $a = \frac{3}{4}l$ от нее по вертикали в стенку вбит гвоздь. Найти период колебаний маятника.

- 1) $\frac{1}{4}\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 2) $\frac{1}{2}\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 3) $\frac{3}{4}\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 4) $\frac{3}{2}\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 5) $2\pi\sqrt{\frac{3l}{4g}}$

7.19 Колебательный контур состоит из катушки с индуктивностью L и плоского воздушного конденсатора с двумя круглыми пластинами диаметром D каждая. Расстояние между пластинами d . Найти период колебаний в контуре.

- 1) $2\pi D \sqrt{\frac{\pi \epsilon_0 L}{d}}$ 2) $2\pi D \sqrt{\frac{\pi \epsilon_0 L}{D}}$ 3) $\pi d \sqrt{\frac{\epsilon_0 L}{2D}}$ 4) $\pi D^2 \sqrt{\frac{\epsilon_0 L}{2d^3}}$ 5) $\pi D \sqrt{\frac{\pi \epsilon_0 L}{d}}$

7.20 Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $C=2,5$ нФ и катушки индуктивностью $L=1$ мГн. Определить длину электромагнитных волн, излучаемых контуром. Скорость света в вакууме $v_0=3 \cdot 10^8$ м/с.

- 1) 10π (м) 2) 20π (м) 3) 25π (м) 4) 30π (м) 5) 50π (м)

7.21 Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью $L=72$ мГн и конденсатора емкостью $C=2$ нФ. Максимальная сила тока в катушке $J_m=25$ МА. Каково максимальное напряжение на обкладках конденсатора?

- 1) 50 В 2) 100 В 3) 150 В 4) 200 В 5) 250 В

7.22 Во сколько раз изменится частота колебаний в колебательном контуре, если его индуктивность увеличить в m раз, электроемкость уменьшить в n раз?

- 1) $m \cdot n$ 2) $\frac{m}{n}$ 3) $\sqrt{m \cdot n}$ 4) $\sqrt{\frac{m}{n}}$ 5) $\sqrt{\frac{n}{m}}$

7.23 Колебательный контур содержит катушку и конденсатор. Электроемкость конденсатора C . Определить длину волны, излучаемой контуром, если отношение максимальных значений напряжения на конденсаторе и тока в катушке равно m/n . Скорость света в вакууме v_0 .

- 1) $2\pi \cdot v_0 \cdot \sqrt{C \cdot \frac{m}{n}}$ 2) $2\pi \cdot v_0 \cdot C \cdot \frac{m}{n}$ 3) $2\pi \cdot v_0 \cdot C^2 \cdot \frac{m^2}{n^2}$ 4) $2\pi \cdot v_0 \cdot C \cdot \frac{m^2}{n^2}$ 5) $2\pi \cdot v_0 \cdot C^2 \cdot \frac{m}{n}$

7.24 Период колебаний в контуре, содержащем конденсатор и катушку, равен T . В момент времени $t=0$ напряжение на конденсаторе максимально. Через какое время энергия магнитного поля катушки будет равна энергии конденсатора?

- 1) $\frac{T}{2}$ 2) $\frac{T}{3}$ 3) $\frac{T}{4}$ 4) $\frac{T}{8}$ 5) $\frac{T}{16}$

7.25 Сила тока в колебательном контуре изменяется по закону $J=J_m \cos \omega t$. Определить индуктивность контура, если его емкость C .

- 1) $\omega \cdot C$ 2) $\omega^2 \cdot C$ 3) $\frac{1}{\omega \cdot C}$ 4) $\frac{1}{\omega^2 \cdot C}$ 5) $\frac{1}{\sqrt{\omega \cdot C}}$

7.26 Колебательный контур содержит катушку индуктивностью L и конденсатор емкостью C . Найти действующее значение силы тока, если максимальное напряжение на конденсаторе U_0 .

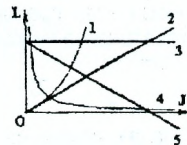
- 1) $\frac{U_0 C}{2L}$ 2) $\frac{2U_0}{LC}$ 3) $U_0 \sqrt{LC}$ 4) $U_0 \sqrt{\frac{C}{2L}}$ 5) $2U_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$

7.27 Кипятильник с сопротивлением R работает от сети переменного тока. Амплитуда тока J_m . Какое количество теплоты выделяет кипятильник за время τ ($\tau \gg \frac{2\pi}{\omega}$)?

- 1) $\frac{1}{2} J_m^2 \cdot R \cdot \tau$ 2) $J_m^2 \cdot R \cdot \tau$ 3) $\frac{3}{2} J_m^2 \cdot R \cdot \tau$ 4) $2 J_m^2 \cdot R \cdot \tau$ 5) $\sqrt{2} \cdot J_m^2 \cdot R \cdot \tau$

7.28 Одна из кривых, приведенных на рисунке, выражает зависимость индуктивности L медного проводника от силы тока J в нем. Укажите номер этой кривой.

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



7.29 Волна распространяется в упругой среде со скоростью $v=160$ м/с.

Минимальное расстояние между двумя точками, находящимися на одной прямой с источником, фазы колебаний которых противоположны, $l=40$ см. Найти частоту колебаний.

- 1) 100 Гц 2) 200 Гц 3) 300 Гц 4) 400 Гц 5) 500 Гц

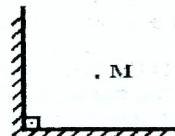
7.30 Из одной точки одновременно посылают звуковой сигнал по воздуху и по воде. Наблюдатель, находящийся на расстоянии l , имеет возможность принять оба сигнала. Определить, насколько позже дойдет до наблюдателя сигнал, посланный по воздуху. Поглощением в обоих средах пренебречь. Скорость звука в воздухе v_1 , скорость звука в воде v_2 .

- 1) $\frac{l}{v_2 - v_1}$ 2) $\frac{l \cdot v_1}{v_2^2 - v_1^2}$ 3) $\frac{l \cdot v_2}{v_2^2 - v_1^2}$ 4) $\frac{l \cdot (v_1 + v_2)}{v_2 \cdot v_1}$ 5) $\frac{l \cdot (v_1 - v_2)}{v_2 \cdot v_1}$

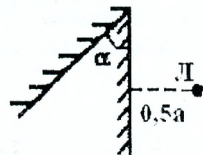
8. ОПТИКА. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

8.1 Два плоских зеркала образуют прямой двугранный угол. Точка M находится внутри этого угла. Какое максимальное число изображений точки M может дать данная система?

- 1) 2 2) 3 3) 4 4) 5 5) 8



8.2 Плоское квадратное зеркало со стороной a расположено в вертикальной плоскости. На расстоянии $0,5a$ от центра зеркала находится лампочка Л. Определить расстояние между первоначальным изображением лампочки и изображением, которое получится после отклонения зеркала от вертикали на угол $\alpha=45^\circ$.



- 1) $0,5a$ 2) a 3) $1,5a$ 4) $2a$ 5) $2,5a$

8.3 В комнате высотой H висит на стене плоское зеркало.

Человек смотрит в зеркало, находясь в центре комнаты. Какова должна быть минимальная высота зеркала, чтобы он мог видеть, не поворачивая голову, противоположную стену, находящуюся за его спиной, во всю высоту?

- 1) $\frac{H}{5}$ 2) $\frac{H}{4}$ 3) $\frac{H}{3}$ 4) $\frac{H}{2}$ 5) H

8.4 Светящаяся точка находится между двумя плоскими зеркалами, образующими двугранный угол α . Изображение точки в первом зеркале находится на расстоянии 3 см, а во втором зеркале 4 см от точки. Расстояние между изображениями точки 5 см. Найти угол α .

- 1) 30° 2) 45° 3) 60° 4) 90° 5) 120°

8.5 Во сколько раз истинная глубина бассейна больше кажущейся, если луч зрения перпендикулярен поверхности воды? Показатель преломления воды n .

- 1) n 2) \sqrt{n} 3) $2n$ 4) $\sqrt{2n}$ 5) n^2

8.6 Пучок параллельных лучей света падает из воздуха на поверхность жидкости с показателем преломления n . Угол падения лучей на границу воздух-жидкость $\alpha=60^\circ$. Какова ширина пучка в воде, если ширина пучка в воздухе l_0 ?

- 1) $l_0\sqrt{4-\frac{3}{n^2}}$ 2) $l_0\sqrt{3-\frac{4}{n^2}}$ 3) $l_0\sqrt{3n^2-4}$ 4) $3n\sqrt{4l_0^2-1}$ 5) $n\sqrt{3l_0^2-4}$

8.7 На дне аквариума, заполненного водой до высоты H , находится точечный источник света. На поверхности воды плавает круглая непрозрачная пластинка, центр которой находится над источником. При каком минимальном радиусе пластинки свет не выйдет из воды?

- 1) $\frac{H}{n^2-1}$ 2) $\frac{H}{\sqrt{n^2-1}}$ 3) $H \cdot (n^2-1)$ 4) $H \cdot \sqrt{n^2-1}$ 5) $\frac{H \cdot n}{\sqrt{n^2-1}}$

8.8 На стеклянную пластину (флинт) падает световой луч под углом α . Чему равен показатель преломления стекла, если отраженный и преломленный лучи взаимно перпендикулярны?

- 1) $\sin\alpha$ 2) $\cos\alpha$ 3) $\operatorname{tg}\alpha$ 4) $\operatorname{ctg}\alpha$ 5) $\operatorname{tg}2\alpha$

8.9 Луч света падает на стеклянную пластину под углом α и преломляется под углом $\alpha/2$. Найти показатель преломления стекла.

- 1) $\sin\alpha$ 2) $\sin(\alpha/2)$ 3) $\cos\alpha$ 4) $\cos(\alpha/2)$ 5) $2 \cdot \cos(\alpha/2)$

8.10 Луч света падает на плоскопараллельную стеклянную пластину с показателем преломления n ($n < 2$). Угол падения в два раза больше, чем угол преломления α . Какова толщина пластины, если при выходе из нее луч сместился на h ?

- 1) $h\sqrt{4-n^2}$ 2) $h\sqrt{4(2-n)}$ 3) $h\sqrt{\frac{2}{n}-1}$ 4) $\frac{hn}{\sqrt{4-n^2}}$ 5) $h\sqrt{3(2-n)}$

8.11 Сечение стеклянной призмы имеет форму равнобедренного треугольника с острым углом при вершине. Луч света падает на боковую грань призмы под некоторым углом и преломляется под углом 30° . Найти преломляющий угол призмы, если внутри призмы луч идет параллельно основанию.

- 1) 30° 2) 60° 3) 90° 4) 120° 5) 150°

8.12 Сечение стеклянной призмы с показателем преломления $n=1,5$ имеет форму равностороннего треугольника. Луч света падает на грань призмы перпендикулярно к ней. Найти угол отклонения луча после выхода из призмы.

- 1) 30° 2) 60° 3) 90° 4) 120° 5) 150°

8.13 Предмет расположен в фокусе рассеивающей линзы. На каком расстоянии от линзы будет находиться изображение предмета?

- 1) $\frac{1}{4}F$ 2) $\frac{1}{2}F$ 3) F 4) $\frac{3}{2}F$ 5) $2F$

8.14 На каком расстоянии от собирающей линзы с фокусным расстоянием F должен находиться предмет, чтобы получилось действительное изображение предмета, увеличенное в два раза?

- 1) $\frac{1}{4}F$ 2) $\frac{1}{2}F$ 3) F 4) $\frac{3}{2}F$ 5) $2F$

8.15 Световой луч, пройдя через рассеивающую линзу с фокусным расстоянием F , пересекает главную оптическую ось на расстоянии $1,5F$ от оптического центра линзы. На каком расстоянии от оптического центра линзы пересечет этот же луч оптическую ось, если рассеивающую линзу заменить собирающей с таким же фокусным расстоянием?

- 1) $\frac{1}{8}F$ 2) $\frac{1}{4}F$ 3) $\frac{3}{8}F$ 4) $\frac{1}{2}F$ 5) $\frac{5}{8}F$

8.16 С помощью собирающей линзы получено мнимое изображение предмета, увеличенное в k раз. Каким будет увеличение, если собирающую линзу заменить рассеивающей с таким же фокусным расстоянием, оставляя предмет на прежнем месте?

- 1) $\frac{k}{2}$ 2) $2k-1$ 3) $\frac{k}{2k-1}$ 4) $\sqrt{2k-1}$ 5) $\sqrt{\frac{k}{2k-1}}$

8.17 Линза, помещенная между предметом и экраном, дает четкое изображение предмета при двух положениях. В первом случае высота изображения H_1 , во втором - H_2 . Найти высоту предмета h .

- 1) $H_2 - H_1$ 2) $H_2 + H_1$ 3) $\frac{H_1^2}{H_2}$ 4) $\frac{H_2^2}{H_1}$ 5) $\sqrt{H_1 \cdot H_2}$

8.18 Предмет находится на расстоянии $d=9$ см от собирающей линзы. Найти линейное увеличение предмета, которое дает линза, если ее фокусное расстояние $F=6$ см.

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

8.19 На каком расстоянии от собирающей линзы с оптической силой D следует поместить предмет, чтобы на экране получилось в k раз увеличенное действительное изображение предмета?

- 1) $\frac{k-1}{kD}$ 2) $\frac{k+1}{kD}$ 3) $\frac{k \cdot (k-1)}{D}$ 4) $\frac{k \cdot (k+1)}{D}$ 5) $\frac{2k+1}{kD}$

8.20 На пути монохроматической световой волны, идущей в воздухе, перпендикулярно поставили стеклянную пластинку толщиной $d=6$ мкм. Насколько изменится оптическая длина пути, проходимого светом? Показатель преломления стекла $n=1,5$.

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

8.21 Параллельный пучок монохроматического света нормально падает на дифракционную решетку. В дифракционной картине максимум четвертого порядка отклонен на угол $\varphi=30^\circ$. Постоянная решетки $d=4,8$ мкм. Какова длина падающей волны?

- 1) 450 нм 2) 500 нм 3) 550 нм 4) 600 нм 5) 650 нм

8.22 Дифракционная решетка содержит 200 штрихов на 1 мм. На решетку падает нормально монохроматический свет длиной волны $\lambda=450$ нм. Определить общее число максимумов в дифракционной картине.

- 1) 10 2) 11 3) 12 4) 13 5) 14

8.23 Определить импульс фотона, которому соответствует длина волны $\lambda=332$ нм. Постоянная Планка $h=6,64 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

- 1) $2 \cdot 10^{-27} \frac{\text{Кг} \cdot \text{М}}{\text{с}}$ 2) $5 \cdot 10^{-32} \frac{\text{Кг} \cdot \text{М}}{\text{с}}$ 3) $3,6 \cdot 10^{-25} \frac{\text{Кг} \cdot \text{М}}{\text{с}}$ 4) $6 \cdot 10^{-27} \frac{\text{Кг} \cdot \text{М}}{\text{с}}$ 5) $5 \cdot 10^{-20} \frac{\text{Кг} \cdot \text{М}}{\text{с}}$

8.24 Определить длину волны фотона, масса которого равна массе покоя m_0 электрона. Постоянная Планка h . Скорость фотона c .

- 1) $\frac{m_0 c}{h}$ 2) $\frac{m_0 c^2}{h}$ 3) $\frac{h c}{m_0}$ 4) $\frac{h}{m_0 c}$ 5) $\frac{h}{m_0 c^2}$

8.25 Элементарная частица движется со скоростью $v=0,5c$, где c — скорость света в вакууме. Во сколько раз релятивистская масса частицы больше ее массы покоя?

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

8.26 Насколько изменится масса тела при возрастании его полной энергии на $\Delta E=9$ МДж? Скорость света в вакууме $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

- 1) 0,1 пг 2) 0,1 нг 3) 0,1 мкг 4) 0,1 мг 5) 0,1 г

8.27 Определить красную границу λ_0 фотоэффекта для натрия. Работа выхода электрона для натрия $A_\nu=4 \cdot 10^{-19}$ Дж. Скорость света в вакууме $c=3 \cdot 10^8$ м/с. Постоянная Планка $h=6,64 \cdot 10^{-34}$ Дж·с

- 1) 249 нм 2) 498 нм 3) 647 нм 4) 747 нм 5) 996 нм

8.28 Максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона, вырванного из цинка под действием света, равна $T=4,3$ эВ. Найти частоту ν света, если работа выхода электрона для цинка $A=4$ эВ. Постоянная Планка $h=6,64 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

- 1) $2 \cdot 10^6$ Гц 2) $2 \cdot 10^9$ Гц 3) $2 \cdot 10^{12}$ Гц 4) $2 \cdot 10^{15}$ Гц 5) $2 \cdot 10^{18}$ Гц

8.29 Для прекращения фотоэффекта, вызванного облучением ультрафиолетовым светом с длиной волны $\lambda=150$ нм металлической пластины, необходимо приложить задерживающую разность потенциалов $U=2$ В. Найти работу выхода электрона для данного металла. Постоянная Планка $h=6,64 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Скорость света в вакууме $c=3 \cdot 10^8$ м/с.

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

8.30 Определить неизвестную частицу X в ядерной реакции ${}_{12}^{27}\text{Al} + x \rightarrow {}_1^1\text{H} + {}_{12}^{26}\text{Mg}$.

- 1) электрон 2) позитрон 3) протон 4) нейтрон 5) фотон

ОТВЕТЫ:

N задачи	N темы							
	1	2	3	3	5	5	5	2
1	1	2	3	3	5	5	5	2
2	4	2	4	2	5	5	2	2
3	5	3	4	3	2	3	4	3
4	2	3	2	2	5	2	1	4
5	2	2	5	3	4	3	3	1
6	4	2	2	2	4	2	4	1
7	4	4	4	1	5	4	4	2
8	1	3	4	2	1	2	5	3
9	3	2	3	4	2	2	3	5
10	3	1	5	3	5	3	1	4
11	4	2	5	1	4	1	3	2
12	5	4	3	3	4	4	1	2
13	2	1	3	1	1	2	2	2
14	3	4	1	2	4	3	5	4
15	1	3	1	3	3	5	4	3
16	3	3	4	5	1	3	2	3
17	4	3	4	3	1	3	1	5
18	4	2	2	1	5	1	4	2
19	4	1	3	3	3	3	5	2
20	5	5	5	2	2	4	4	3
21	2	3	5	1	4	1	3	4
22	4	5	4	4	4	2	5	2
23	1	2	5	5	2	5	2	1
24	4	3	2	3	4	3	4	4
25	3	5	3	4	5	3	4	5
26	3	5	3	1	3	5	4	3
27	5	5	1	1	3	1	1	2
28	1	4	5	4	2	4	3	4
29	5	2	1	5	3	2	2	5
30	2	5	2	5	3	3	5	5

СОДЕРЖАНИЕ

1. Кинематика	4
2. Динамика. Статика	7
3. Законы сохранения в механике. Гидростатика	10
4. Молекулярная физика. Тепловые явления	13
5. Электростатика	16
6. Законы постоянного тока. Магнитное поле Электромагнитная индукция	19
7. Колебания и волны	22
8. Оптика. Квантовая физика	25
9. Ответы	29

Учебное издание

Составители:

*Чугунов Сергей Владимирович
Кандилян Генрик Сережаевич
Прокопеня Ирина Николаевна*

ТЕСТЫ ПО ФИЗИКЕ

ДЛЯ СЛУШАТЕЛЕЙ ФАКУЛЬТЕТА ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Ответственный за выпуск: **С.В. Чугунов**
Редактор: **Т.В. Строкач**
Корректор: **Е.В. Никитчик**
Компьютерная верстка: **Е.А. Боровикова**

Подписано к печати 4.08.2008 г. Формат 60x84 ¹/₁₆. Усл. п. л. 1,86. Уч.-изд. л. 2,0.
Заказ № 716. Тираж 60 экз. Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Брестский государственный технический университет».
224017, г. Брест, ул. Московская, 267.