

Материалы вступительных экзаменов 2002 года

Московский физико-технический институт
(государственный университет)

МАТЕМАТИКА

Письменный экзамен

Вариант 1

1. Решите уравнение

$$\frac{3 + \cos 4x - 8 \sin^4 x}{4(\sin x + \cos x)} = \frac{1}{\cos x}.$$

2. Решите неравенство

$$\log_{(1-x)^3} \left(\frac{x+6}{3+2x-x^2} \right) + \frac{1}{3} \leq 0.$$

3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{11x-y} - \sqrt{y-x} = 1, \\ 7\sqrt{y-x} + 6y - 26x = 3. \end{cases}$$

4. В равнобедренной трапеции $ABCD$ ($BC \parallel AD$) окружность касается основания AD , боковых сторон AB и CD и проходит через точку пересечения диагоналей AC и BD . Найдите радиус окружности, если $AD : BC = 7 : 5$, а площадь трапеции $S = 4$.

5. Дано число $a = 3^{2002} + 7^{2002}$. Найдите последнюю цифру числа a и остаток от деления числа a на 11.

6. Сторона основания $ABCD$ правильной пирамиды $SABCD$ равна 2. Плоскость α , параллельная прямым SB и AD , пересекает пирамиду так, что в сечении можно вписать окружность, причем периметр сечения равен $\frac{48}{7}$. Найдите:

1) в каком отношении плоскость α делит ребра пирамиды; 2) отношение объемов частей, на которые плоскость α разбивает пирамиду; 3) расстояние от центра описанной около пирамиды сферы до плоскости α .

Вариант 2

1. Решите уравнение

$$\operatorname{arctg} \frac{1-x}{2x} + \arccos 2x = \frac{\pi}{2}.$$

2. Найдите действительные решения системы уравнений

$$\begin{cases} y + \frac{x^3}{y^3} = \frac{y^3}{x} + \frac{x^2}{y}, \\ \frac{1}{y} + \frac{y^3}{x^3} + \frac{10}{x^2} = 0. \end{cases}$$

3. Решите неравенство

$$\sqrt{\frac{500 + 30x - 2x^2}{2x + 5}} > 10 - |x|.$$

4. Один из углов треугольника равен $\pi/4$, радиус вписанной в него окружности равен $2(2 - \sqrt{2})$, а радиус описанной вокруг него окружности равен 3. Найдите площадь этого треугольника.

5. Найдите все значения a , при которых система

$$\begin{cases} \log_3(2-x-y) + 2 = \log_3(17-8x-10y), \\ (x-a)^2 + x = y + a + 6 \end{cases}$$

имеет ровно два решения.

6. Расстояние от центра O шара радиуса $6\sqrt{2}$, описанного около правильной четырехугольной пирамиды, до боковой грани равно 3. Найдите: 1) высоту пирамиды; 2) расстояние от точки O до бокового ребра пирамиды; 3) радиус вписанного в пирамиду шара.

Вариант 3

1. Решите уравнение

$$\sin^2 x + \sin^2 2x = 1 - \frac{\cos 3x}{\cos 2x}.$$

2. Решите неравенство

$$2 \log_{2x-8} (\sqrt{x+3} - \sqrt{7-x}) < 1.$$

3. Окружность с центром на стороне AB равнобедренного треугольника ABC ($AB = BC$) проходит через точку A , пересекает отрезок AC в точке F , касается отрезка BC в точке G и пересекает отрезок AB в точке E , причем $GC/BG = \sqrt{3} - 1$, $FC = a$. Найдите радиус окружности.

4. Сторона основания $ABCD$ правильной пирамиды $SABCD$ равна $4\sqrt{2}$, угол между боковым ребром пирамиды и плоскостью основания равен $\operatorname{arctg} \frac{1}{4}$. Точка M – середина ребра SD , точка K – середина ребра AD . Найдите: 1) объем пирамиды $CMSK$; 2) угол между прямыми CM и SK ; 3) расстояние между прямыми CM и SK .

5. Найдите все значения параметра a , при которых уравнение

$$(a - 6 + |x - 1|)(a - x^2 + 2x) = 0$$

имеет: 1) ровно три корня, 2) ровно два корня.

6. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x^3 - y^3 - 2z^3 + xyz + 5 = 0, \\ y^3 + 2z^3 - x^3 - 2xyz - 2 = 0, \\ x^3 - y^3 - z^3 + xyz + 4 = 0. \end{cases}$$

ФИЗИКА

Письменный экзамен

Вариант 1

1. Шайба массой m скользит со скоростью v_0 по гладкой горизонтальной поверхности стола, попадает на покоящийся клин массой $2m$, скользит по нему без трения и отрыва и

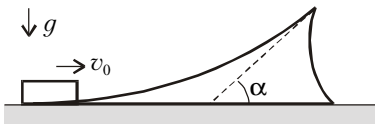


Рис. 1

Нижняя часть клина имеет плавный переход к поверхности стола. Изменением потенциальной энергии шайбы в поле тяжести при ее движении по клину пренебречь. Направления всех движений параллельны плоскости рисунка.

2. На чашке пружинных весов уравновесили сосуд, в котором находится вода массой m_b (рис.2). Для приготовления солевого раствора была использована крупная соль, содержащая нерастворимые в воде примеси. Соль с примесями в марлевом мешочке была опущена на нити в сосуд так, что мешочек оказался полностью погруженным в воду. После того как соль полностью растворилась в воде, показания весов изменились на ΔP ($\Delta P > 0$) по сравнению с их показаниями до опускания соли в воду. Плотность солевого раствора была измерена и оказалась равной ρ . Найдите объем V_n примесей в мешочке

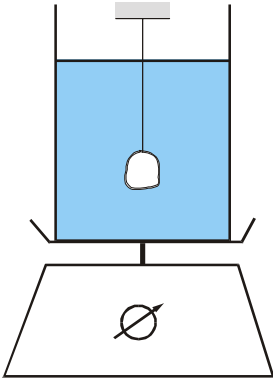


Рис. 2

после растворения соли, если он остался висеть на нити целиком погруженным в раствор. Плотность чистой соли ρ_c , воды ρ_b , ускорение свободного падения g . Указание: считать раствор однородным с плотностью $\rho = (m_c + m_b)/(V_c + V_b)$, где m_b и m_c – массы воды и соли, а V_b и V_c – их объемы.

3. На рисунке 3 изображена вольт-амперная характеристика двух соединенных параллельно элементов, одним из которых является резистор сопротивлением $R = 100$ Ом, а другим – неизвестный элемент Z . Используя заданную вольт-амперную характеристику, постройте вольт-амперную характеристику элемента Z .

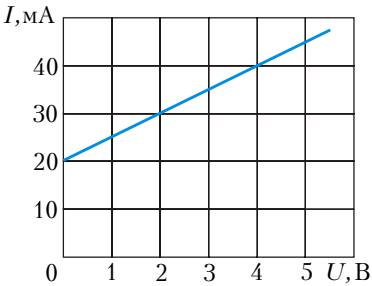


Рис. 3

4. Оптическая система, состоящая из собирающей линзы с фокусным расстоянием $F = 20$ см и плоского зеркала в форме посеребренной с одной стороны плоскопараллельной пластинки толщиной $l = 6$ см с показателем преломления $n = 1,5$, создает действительное изображение точечного источника света S , расположенного на главной оптической оси линзы (рис.4).

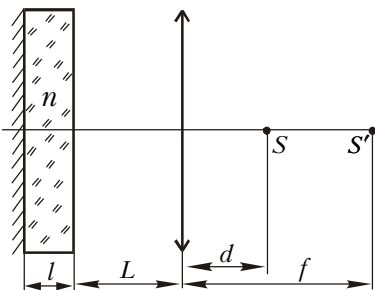


Рис. 4

покидает клин (рис.1). Клин, не отрывавшийся от стола, приобретает скорость $v_0/4$. Найдите угол α наклона к горизонту поверхности верхней части клина.

5. На горизонтальном непроводящем диске по его диаметру укреплен тонкий проводящий стержень AC (рис.5). Диск, находящийся в однородном магнитном поле с индукцией, равной $B = 10^{-2}$ Тл и перпендикулярной плоскости диска, совершает крутильные гармонические колебания относительно вертикальной оси, проходящей через точку O : $\varphi = \varphi_0 \cos \omega t$, где t – время. Длина стержня $L = a + b$, где $a = 0,5$ м, $b = 1$ м. Определите максимальную разность потенциалов между концами стержня A и C , если $\varphi_0 = 0,6$ рад, а $\omega = 0,2$ с $^{-1}$.

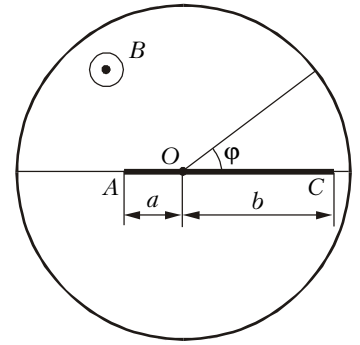


Рис. 5

Вариант 2

1. Стеклообразный шар объемом V и плотностью ρ_0 находится в сосуде с водой (рис.6). Угол между стенкой сосуда и горизонтальным дном α . Внутренняя поверхность сосуда гладкая. Плотность воды ρ . Найдите силу давления шара на дно в двух случаях: 1) сосуд неподвижен; 2) сосуд движется с постоянным горизонтальным ускорением a .

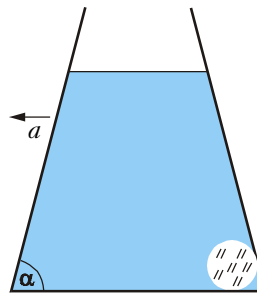


Рис. 6

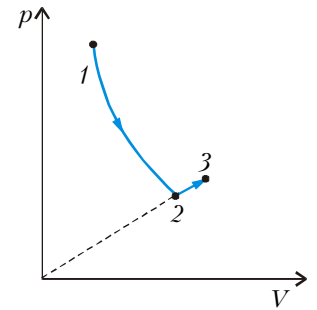


Рис. 7

2. Моль гелия переходит из начального состояния 1 в конечное состояние 3 в двух процессах (рис.7). Сначала расширение идет в процессе 1–2 с постоянной теплоемкостью $C = 3R/4$ (R – универсальная газовая постоянная). Затем газ расширяется в процессе 2–3, когда его давление p прямо пропорционально объему V . Найдите работу, совершенную газом в процессе 1–2, если в процессе 2–3 он совершил работу A . Температуры начального состояния (1) и конечного (3) равны.

3. Плоский конденсатор, пластины которого имеют площадь S и расположены на расстоянии d , заполнен твердым диэлектриком с диэлектрической проницаемостью ϵ . Конденсатор подсоединен к батарее постоянного тока, ЭДС которой равна ϵ . Правую пластину конденсатора отодвигают так, что образуется воздушный зазор (рис.8). На какое расстояние x отодвинута пластина, если при этом внешними силами была совершена работа A ? Внутренним сопротивлением батареи пренебречь.

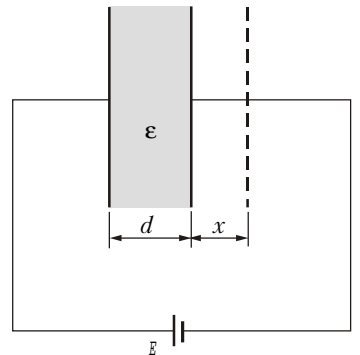


Рис. 8

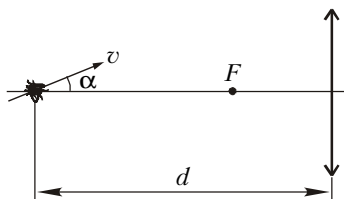


Рис. 9

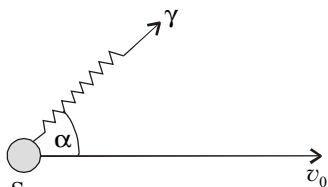


Рис. 10

4. Муха пересекает главную оптическую ось собирающей линзы на расстоянии $d = 3F$, где F – фокусное расстояние линзы, под малым углом α к оси линзы со скоростью v (рис.9). Под каким углом изображение мухи пересекает главную оптическую ось? Чему равна в этот момент скорость изображения мухи? *Указание:* для малых углов $\sin \alpha \approx \text{tg } \alpha \approx \alpha$.

5. Гамма-излучением называется электромагнитное излучение, которое возникает при переходе атомных ядер из возбужденных в более низкие энергетические состояния. Движущееся со скоростью $v_0 = 64$ м/с ядро атома олова ^{119}Sn испускает γ -квант под углом $\alpha = 60^\circ$ к направлению своего движения с энергией, равной энергии перехода ядра из возбужденного в основное состояние (рис.10). Найдите энергию γ -кванта. Энергия покоя ядра олова равна $W_0 = m_{\text{я}}c^2 = 113$ ГэВ (1 ГэВ = 10^9 эВ).

Публикацию подготовили М.Балашов, В.Можаев, Ю.Чешев, М.Шабунин

через точки B_1, A, C , пересекает прямую BM в точке E . Найдите длину отрезка EM .

7. Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$ax - \frac{1}{2} = x^2 - |x^2 - 3x|$$

имеет ровно два решения.

Вариант 2

(факультеты прикладной математики, экономико-математический)

1. Решите неравенство

$$\log_{\frac{1}{4}}(3x^2 + x - 14) \geq -2.$$

2. Решите неравенство

$$\frac{3|x-1|}{x^2-2x} < 2.$$

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x) = x^2 - 10x + 6 + 2|x^2 - 8x + 7|$$

на отрезке $[2; 7,5]$.

4. Решите уравнение

$$(9 \cos 2x - 7)(\sqrt{3} \cos 2x + 5 \sin x - 1 + \sin x) = 0.$$

5. Числа x, y удовлетворяют равенству

$$7x^2 - 4xy + 4y^2 = 12.$$

Найдите все значения, которые может принимать x , а также сумма $x^2 + y^2$.

6. Длина ребра куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равна a . Пусть M – середина ребра AB . Через точки C, A, M проходит сфера, которая касается ребра $B_1 C_1$. Найдите радиус сферы.

7. Найдите все значения a , при которых неравенство

$$\left| \frac{a^2 \sin^2 x + 16}{a \sin x} \right| \leq -50 \cos^2 x + 80 \cos x - 24$$

имеет решение.

ФИЗИКА

Задачи устного экзамена

1. Тело массой $m = 1$ кг, брошенное под углом к горизонту, упало на расстоянии $s = 32$ м от места бросания. Зная, что максимальная высота, достигнутая телом, равна $H = 5$ м, найдите работу бросания. Соппротивление воздуха не учитывать.

2. Два тела начинают скользить по горизонтальной поверхности навстречу друг другу с одной и той же скоростью $v_0 = 2$ м/с. При каком максимальном начальном расстоянии между телами они столкнутся? Коэффициенты трения между телами и поверхностью, по которой они движутся, равны $\mu_1 = 0,1$ и $\mu_2 = 0,2$ соответственно.

3. Как должна меняться в зависимости от положения столба сила, приложенная перпендикулярно оси столба к одному из его концов, чтобы столб равномерно поворачивался вокруг другого конца, переходя из горизонтального положения в вертикальное? Масса столба $m = 250$ кг. Постройте график зависимости этой силы от угла α , который столб образует с горизонтом. Какова сила реакции земли при $\alpha = 45^\circ$?

4. На дне цилиндра, заполненного воздухом, лежит металлический шарик массой $m = 4$ г и радиусом $r = 3$ см. Температура воздуха $t = 17^\circ\text{C}$. До какого давления надо

Московский государственный институт
электроники и математики
(технический университет)

МАТЕМАТИКА

Письменный экзамен

Вариант 1

(факультеты электроники, информатики и телекоммуникаций, автоматике и вычислительной техники)

1. Решите уравнение

$$3^{x+1} - 4 \cdot 3^{-x} = 4.$$

2. Решите неравенство

$$\frac{3x-5}{x-2} \geq x+1.$$

3. Решите уравнение

$$\frac{5 \cos 2x - 12 \sin x + 11}{5 \cos x - 3} = 0.$$

4. Дана функция $f(x) = \sqrt{2x+1} - x$. Требуется:

1) решить неравенство $f(x) > -7$;

2) найти множество значений функции $f(x)$.

5. Числа x, y удовлетворяют системе уравнений

$$\begin{cases} x + y = a + 3, \\ xy = 5a - 1. \end{cases}$$

Найдите, при каких значениях a сумма $x^2 + y^2$ принимает наименьшее значение.

6. Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ ($AB = 5\sqrt{3}$; $AD = 9$; $AA_1 = 15$). Точка M лежит на ребре DD_1 так, что $D_1 M : MD = 1 : 2$. Плоскость, проходящая

сжать воздух, чтобы шарик поднялся вверх? Молярная масса воздуха $M = 29$ г/моль.

5. В вертикально расположенном цилиндре под поршнем находится $m = 160$ г кислорода. Поршень подвешен на пружине. Высота столба кислорода под поршнем при температуре $t = 17$ °С равна $h = 60$ см, пружина не деформирована. При нагревании цилиндра на $\Delta t = 100$ °С поршень поднялся на $\Delta h = 20$ см. Определите жесткость пружины.

6. Батарея из $n = 10$ последовательно соединенных конденсаторов емкостью $C = 1,2$ мкФ каждый поддерживается при постоянном напряжении $U = 300$ В. Один из конденсаторов пробивается. Определите работу источника напряжения.

7. Определите ЭДС элемента, если известно, что при увеличении внешнего сопротивления в $n = 3$ раза разность потенциалов на его зажимах, ранее равная $U = 3$ В, увеличивается на $k = 20\%$.

8. Трансформатор, погруженный в масло, вследствие перегрузки начинает греться. Определите КПД трансформатора, если при полной мощности $P_1 = 60$ кВт масло массой $m = 40$ кг нагрелось за время $\tau = 4$ мин на $\Delta t = 20$ °С. Удельная теплоемкость масла $c = 210$ Дж/(кг · К).

9. Квадратный контур находится в однородном магнитном поле с индукцией, равной $B = 3,4$ мТл и перпендикулярной плоскости контура. Затем его изгибают в прямоугольник с соотношением сторон $1 : 2$. При этом по контуру протекает заряд $q = 1,7$ мкКл. Определите длину провода сопротивлением $R = 0,8$ Ом, из которого изготовлен контур.

10. Линза с фокусным расстоянием $F = 30$ см вплотную прилегает к плоскому зеркалу. На расстоянии $d = 20$ см перед линзой помещен предмет высотой $h = 2$ см. Определите, где находится изображение предмета и какова высота этого изображения.

*Публикацию подготовили
С.Кашина, Ю.Колмаков*

Московский педагогический государственный университет

МАТЕМАТИКА

Письменный экзамен

Вариант 1

(математический факультет)

1. Решите уравнение

$$\sqrt{2 \sin 2x \sin x} = \sqrt{5 \cos x + 4 \sin 2x}.$$

2. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x) = 2x^2 + 1 + \frac{6}{x}$$

на отрезке $[0,5; 1,5]$.

3. Решите неравенство

$$\frac{(21x - 98 - x^2) \log_{0,5}(x + 12)}{x + 21} \leq 0.$$

4. Бригада должна изготовить 300 приборов с заданной ежедневной нормой. Если бригада будет изготавливать ежедневно на 5 приборов больше нормы, то ей потребуется на 8 дней меньше, чем в том случае, если она будет изготавливать ежедневно на 5 приборов меньше нормы. Сколько приборов в день должна изготавливать бригада по норме?

5. Основанием прямоугольного параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является квадрат со стороной 2, а боковое ребро равно 4. Найдите радиус шара с центром в точке O_1 ,

касающегося плоскости KLB_1 , где O_1 – центр грани $A_1 B_1 C_1 D_1$, K и L – середины ребер AA_1 и CC_1 .

Вариант 2

(математический факультет)

1. Решите уравнение

$$\sqrt{\sin 3x + \cos x - \sin x} = \sqrt{\cos x - \sin 2x}.$$

2. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x) = 3x + 36x^{-1} + 64x^{-3}$$

на отрезке $[2; 6]$.

3. Решите неравенство

$$\log_{7-x} \left(3 - \frac{1}{x-1} \right) + \log_{7-x} \frac{1}{x} \geq 0.$$

4. Покупатель купил электрический кабель в первом магазине на 300 руб. Если бы он покупал кабель во втором магазине, то заплатил бы за каждый метр на 5 руб. меньше, чем в первом, а в третьем – на 5 руб. больше, чем в первом. При этом за те же деньги он купил бы во втором магазине на 8 метров кабеля больше, чем в третьем магазине. Сколько стоит метр кабеля в первом магазине?

5. Основанием прямоугольного параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является квадрат со стороной 12, а боковое ребро равно 6. Найдите радиус шара с центром в точке B , касающегося плоскости ACB_1 .

Вариант 3

(физический факультет)

1. Страна основания правильной четырехугольной пирамиды равна a , а плоский угол при вершине пирамиды равен α . Определите объем пирамиды.

2. Решите уравнение

$$\cos 2x - \cos 4x + \cos 6x = 1.$$

3. Решите уравнение

$$\log_3(2 + 3^{-x}) = x + 1.$$

4. Решите уравнение

$$\log_2 x - \log_4 x + \log_{16} x = \frac{3}{4}.$$

5. Исследуйте на возрастание и убывание функцию

$$y = (x + 1)^3(2x - 3).$$

Вариант 4

(химический факультет)

1. Найдите площадь прямоугольной трапеции с острым углом α и радиусом вписанного в нее круга r .

2. Решите уравнение

$$\sin x + \cos x = 1.$$

3. Решите неравенство

$$\left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{1}{x} + 1} > 2^{-\frac{1}{x+1}}.$$

4. Решите уравнение

$$\frac{1}{5 - 4 \lg x} + \frac{4}{1 + \lg x} = 3.$$

5. Составьте уравнение касательной к графику функции

$$f(x) = \frac{x(x-2)}{x^2+1}$$

в точке с абсциссой $x_0 = 0$.

Вариант 5

(факультет технологии и предпринимательства)

1. Плоский угол при вершине правильной треугольной пирамиды равен 45° . Найдите отношение площади боковой поверхности пирамиды к площади ее основания.

2. Решите уравнение

$$\cos 2x + \sin^2 x + \sin x = 0,25.$$

3. Решите неравенство

$$\log_{\pi}(x + 27) - \log_{\pi}(16 - 2x) \leq \log_{\pi} x.$$

4. Решите уравнение

$$x^{\log_3 x - 4} = \frac{1}{27}.$$

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x) = \frac{x}{8} + \frac{2}{x}$$

на отрезке $[1; 8]$.

Задачи устного экзамена

(математический факультет)

1. Решите уравнение

$$3\sqrt{\lg x} = 2\left(1 - \lg \sqrt{\frac{1}{x}}\right).$$

2. Решите уравнение

$$x^{3 - \lg x} = 100$$

и найдите сумму его корней.

3. Решите неравенство

$$\frac{|x + 3| + x}{x + 2} \geq 1.$$

4. Найдите все значения параметра a , для которых функция

$$f(t) = \log_5(a + 4t + at^2) - 1 + \log_5(1 + t^2)$$

определена при всех t .

5. Корни квадратного уравнения $x^2 + px + q = 0$ равны x_1 и x_2 . Составьте квадратное уравнение, корнями которого являются $\frac{x_1}{x_2}$ и $\frac{x_2}{x_1}$.

6. Вычислите

$$\sin\left(3^{\frac{\log_3 12 + \log_4 12}{\log_3 12 \cdot \log_4 12}} \cdot \pi\right).$$

7. Вычислите

$$\sqrt{1 + \sin x} - \sqrt{1 - \sin x} - 2 \sin \frac{x}{2},$$

если $x = \frac{\pi}{19}$.

8. Постройте график функции $y = x^2 - 4|x + 3|$.

9. Постройте график функции $y = \left|3^{\log_9 x^4} - 4\right|$.

10. Найдите площадь треугольника, образованного осью абсцисс и касательными к кривым $y = x^2 + 2x - 1$ и $y = x^2 + 6x + 7$ в точке их пересечения.

11. К графику функции $f(x) = 2x^4 - x^3 - 4x/3 + 1$ в точке с абсциссой $x_0 = 0$ проведена касательная. Найдите расстояние от начала координат до этой касательной.

12. Найдите двузначное число, если его последняя цифра

на 2 меньше первой цифры, а произведение этого числа и суммы его цифр равно 252.

13. Найдите площадь параллелограмма, если одна из его сторон равна 51, а диагонали равны 40 и 74.

14. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 5, а боковые ребра наклонены к плоскости основания под углом 60° . Найдите объем пирамиды.

15. Конус и цилиндр имеют общее основание. Вершина конуса находится в центре другого основания цилиндра. Найдите угол между осью конуса и его образующей, если площадь боковой поверхности цилиндра относится к площади полной поверхности конуса, как $\sqrt{3} : 1$.

ФИЗИКА

Задачи устного экзамена

1. Аэростат поднимается вертикально вверх с ускорением 2 м/с^2 . Через 5 с от начала его движения из него выпал предмет. Через сколько времени этот предмет упадет на землю? Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .

2. Тело движется без начальной скорости вниз по наклонной плоскости длиной 30 м и высотой 15 м. Коэффициент трения составляет 0,03. Какова скорость тела в конце наклонной плоскости?

3. Два абсолютно упругих шарика с массами 100 г и 300 г подвешены рядом на одинаковых нитях длиной 50 см каждая. Первый шарик отклоняют от положения равновесия на угол 90° и отпускают. На какую высоту поднимется второй шарик после соударения?

4. Воздух в упругой оболочке при 20°C и под давлением 100 кПа занимает объем 2 л. Какой объем займет этот воздух, если опустить оболочку под воду на глубину 50 м, где температура воды составляет 10°C ?

5. Сколько гелия находится под поршнем в цилиндрическом сосуде, если при нагревании от 300 К до 700 К при постоянном давлении газ произвел работу 1620 Дж? (Универсальная газовая постоянная равна $8,31 \text{ Дж/(К} \cdot \text{моль)}$.)

6. Как изменится ускорение падающего тела с массой 4 г, если ему сообщить заряд $3,3 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$? Напряженность электрического поля Земли равна 100 В/м и направлена нормально к ее поверхности.

7. К источнику тока с ЭДС 1,25 В и внутренним сопротивлением 0,4 Ом присоединена лампочка, имеющая сопротивление 10 Ом. Напряжение на ее зажимах 1 В. Определите напряжение на подводящих проводах и их сопротивление.

8. Электрон, прошедший ускоряющую разность потенциалов 600 В, влетел в однородное магнитное поле с индукцией 0,3 Тл и начал двигаться по окружности. Найдите радиус окружности. (Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$, заряд электрона $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.)

9. Луч света падает на поверхность воды под углом 30° и преломляется под углом β . Под каким углом должен упасть луч на поверхность стекла, чтобы угол преломления в нем оказался тоже β ? (Показатель преломления воды 1,33, стекла 1,8.)

10. Работа выхода электрона с поверхности цезия равна $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$. С какой скоростью вылетают электроны из цезия, если металл освещен желтым светом с длиной волны $5,89 \cdot 10^{-5} \text{ см}$? (Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$, постоянная Планка $6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$.)

Публикацию подготовили

С.Жданов, Б.Кукушкин, С.Лозовенко, Е.Пантелеева