

Рис. 2

2. На гладкой горизонтальной плоскости находится клин с углом α при основании (рис.2). Тело массой m , положенное на клин, опускается с ускорением, направленным под углом β к горизонтали ($\beta > \alpha$). Определите массу клина M . Трение не учитывать.

3. Амперметр сопротивлением R_1 , подключенный к источнику ЭДС, показывает ток I . Вольтметр сопротивлением R_2 , подключенный к такому же источнику, показывает напряжение U . Определите ток I_0 короткого замыкания источника.

4. На диаграмме зависимости давления p от объема V для некоторой массы идеального газа две изотермы пересекаются двумя изобарами в точках 1, 2, 3 и 4 (рис.3). Найдите отно-

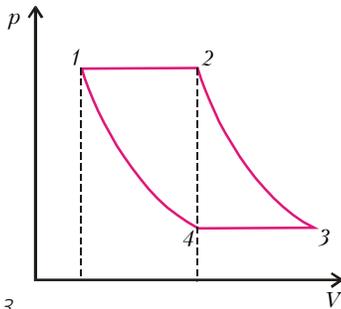


Рис. 3

шение температур T_3/T_1 в точках 3 и 1, если отношение объемов в этих точках $V_3/V_1 = \alpha$. Объемы газа в точках 2 и 4 равны.

5. На каком расстоянии d от тонкой собирающей линзы надо поместить предмет на главной оптической оси, чтобы получить действительное изображение, увеличенное в k раз. Фокусное расстояние линзы F .

Вариант 3

(факультет информационной безопасности)

1. Мяч, брошенный со скоростью v_0 под углом α к горизонту, ударяется о вертикальную стену, находящуюся на расстоянии L от места бросания. Определите модуль скорости v мяча непосредственно перед ударом.

2. На гладком горизонтальном столе находится подвижный клин массой M с углом α при основании (рис.4). На клин опирается стержень массой m . Благодаря ограничителям стержень может двигаться только вдоль верти-

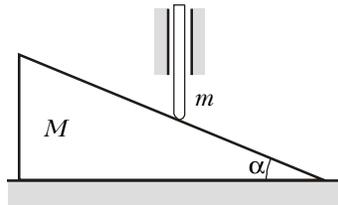


Рис. 4

кальной оси. Определите ускорение клина a . Трение не учитывать.

3. Определите внутреннее сопротивление аккумулятора r , если известно, что при замыкании его на внешнее сопротивление R_1 напряжение на зажимах аккумулятора U_1 , а при замыкании на сопротивление R_2 напряжение на зажимах U_2 . Сопротивлением подводющих проводов пренебречь.

4. Диаграмма зависимости давления p от объема V для некоторой массы идеального газа состоит из двух изотерм и двух отрезков прямых, прохо-

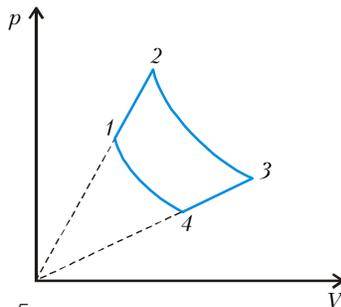


Рис. 5

дящих через начало координат (рис.5). Найдите объем газа V_4 в состоянии 4, если известны его объемы V_1 , V_2 и V_3 в состояниях 1, 2 и 3.

5. Расположенные в одной плоскости падения взаимно перпендикулярные лучи света идут из воздуха в жидкость. У первого луча угол преломления $\beta_1 = 30^\circ$, а у второго $\beta_2 = 45^\circ$. Найдите показатель преломления жидкости n .

Публикацию подготовили
А.Леднев, В.Кириллов,
В.Шапошников

Московский государственный
технический университет
им. Н.Э.Баумана

МАТЕМАТИКА

Письменный экзамен

Вариант 1

1. Два лыжника стартовали друг за другом с интервалом в 15 мин. Второй лыжник догнал первого в 15 км от точки старта. Дойдя до отметки 50 км, второй лыжник повернул обратно и встретил первого на расстоянии 5 км

от точки поворота. Найдите скорости лыжников.

2. Решите уравнение

$$3 \cos x + 2\sqrt{2} \cos^2 x + \sqrt{2} \sin^2 x = 0.$$

3. Решите уравнение

$$\frac{\lg(5x^2 + 1)}{\lg(2x + 1)} = 2.$$

4. Решите неравенство

$$3^{1+\sqrt{x}} + 2 \cdot 3^{2-\sqrt{x}} < 29.$$

5. Решите уравнение

$$\frac{|\sin x|}{\sin x} + \frac{(x-3)^2}{2} = 1.$$

6. Найдите все значения a , при которых система уравнений

$$\begin{cases} x - 6 \\ |x| - 6 \end{cases} = 1, \\ (x - a)^2 + a - 6 = 0$$

имеет единственное решение. Найдите это решение при каждом a .

7. Диагональ прямоугольного параллелепипеда образует с диагоналями его основания углы 45° и 60° , а расстояние между боковым ребром и диагональю параллелепипеда, не пересекающей это ребро, равно l . Какой наименьший периметр может иметь сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через его диагональ и точку, лежащую на боковом ребре, не пересекающем эту диагональ?

Вариант 2

1. Два каменщика выложили стены дома, работая сначала вместе 8 дней, а затем один первый каменщик – еще 7 дней. Если бы эта работа была поручена каждому отдельно, то для ее выполнения первому потребовалось бы на 7 дней меньше, чем второму. За сколько дней каждый из них может выложить стены этого дома?

2. Укажите все значения x , при которых функция

$$y = \sin^2 x - \sin x + 1$$

принимает наименьшие и наибольшие значения. Найдите эти значения.

3. Решите уравнение

$$\log_2(x - 2) = 2 - \log_2(x + 1).$$

4. Решите неравенство

$$\frac{\sqrt{3+2x}}{2x^2 - x - 1} > 0.$$

5. Какая наибольшая площадь может быть у прямоугольника, две стороны которого лежат на координатных осях, а одна из вершин – на