

Рис. 8

диаметру, и ее половинки раздвинуты симметрично относительно главной оптической оси OO' на расстояние $a = 1$ см (рис.8). Сверху и снизу половинки линзы ограничены двумя зеркальными полуплоскостями Π_1 и Π_2 , параллельными оси OO' и друг другу. В фокальной плоскости линзы на оси OO' расположен точечный монохроматический источник света S .

- 1) Найдите расстояние между изображениями источника в половинках линзы.
- 2) При каком минимальном расстоянии L в центре экрана \mathcal{E} (около оси) можно наблюдать интерференционную картину от лучей, предварительно прошедших половинки линзы?
5. Конструкция из жестко соединенных легкого стержня и небольшого

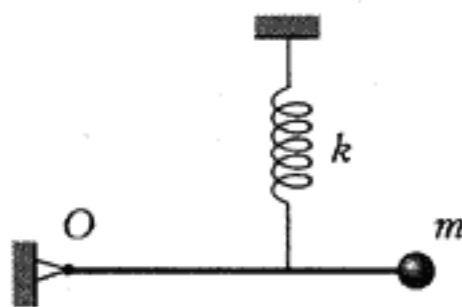


Рис. 9

по размерам шарика массой m может совершать колебания под действием пружины жесткостью k , двигаясь при вращении без трения вокруг горизонтальной оси O в вертикальной плоскости (рис.9). Пружина легкая, ее точка прикрепления к стержню делит его длину в отношении 1:2, считая от шарика. В положении равновесия стержень горизонтален, а ось пружины вертикальна.

- 1) Найдите удлинение пружины в положении равновесия системы.
- 2) Найдите период малых колебаний конструкции.

Публикацию подготовили
В.Трушин, В.Чивилёв, М.Шабунин

**Московский
государственный
институт электроники и
математики**

МАТЕМАТИКА

Письменный экзамен
Вариант 1
(досрочный экзамен)

1. Решите уравнение
$$\sqrt{8x-7} - \sqrt{2x+1} = 2.$$

2. Решите уравнение
$$\left| \log_2 \left(2x - \frac{1}{2} \right) \right| - 1 = \log_2(6x - 2).$$

3. Диагональ боковой грани правильной треугольной призмы, равная 6, составляет угол 30° с плоскостью другой боковой грани. Найдите объем призмы.

4. Из пунктов A и B одновременно навстречу друг другу выехали два автомобиля. Они встретились в 16 часов. Если бы первый автомобиль увеличил скорость в полтора раза, то они встретились бы в 15 часов. Если бы второй автомобиль увеличил скорость в три раза, то встреча произошла бы в 14 часов 24 минуты. В котором часу выехали автомобили?

5. Решите неравенство
$$4a \cos x + 4 \cos 2x + 7a - 16 > 0$$

при $a = 2$ и определите все значения a , при которых это неравенство справедливо при любых x .

Вариант 2
(основной экзамен)

1. Решите уравнение
$$2 - \frac{3a-2}{(x-1)(x+a)} = \frac{3x-a}{x+a}.$$

2. Решите уравнение
$$\log_3^2(81x) - \log_{1/3} x = 2.$$

3. Решите уравнение
$$\sqrt{7+8\cos x} + 2\sin x = 0.$$

4. В треугольной пирамиде $SABC$ $AB = AC = 10$, $BC = 16$. Высота пирамиды, опущенная из вершины S , проходит через вершину B и равна 4. Найдите полную поверхность пирамиды и радиус шара, вписанного в пирамиду.

5. Решите уравнение
$$\log_{3x-1}(x+a) = \frac{1}{2}$$

при $a = -1/3$ и найдите все значения a , при которых это уравнение имеет единственное решение.

ФИЗИКА

Задачи устного экзамена

1. Определите время подъема камня массой $m = 1,0$ кг, брошенного под углом к горизонту, если начальный импульс камня, равный $p = 10$ кг·м/с, больше импульса в верхней точке траектории в $n = 2$ раза.

2. Невесомый блок радиусом $R = 10$ см подвешен при помощи не-

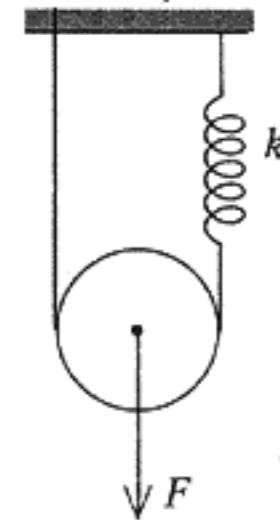


Рис. 1

весомой нити и пружины жесткостью $k = 50$ Н/м (рис.1). На какой угол повернется блок, если к его оси приложить силу $F = 10$ Н? Блок относительно нити не проскальзывает.

3. Два одинаковых шарика упруго сталкиваются друг с другом. После удара первый шарик, двигавшийся со скоростью $v_1 = 5,0$ м/с, начинает двигаться под углом $\alpha = 60^\circ$ к первоначальному направлению, а второй останавливается. Определите скорость первого шарика после удара.

4. Один моль идеального газа переводят из состояния 1 в состояние 2 (рис.2). Определите, какое количество теплоты газ получает при нагревании и какое при охлаждении, если $p = 7,6 \cdot 10^5$ Па, $V = 20$ л.

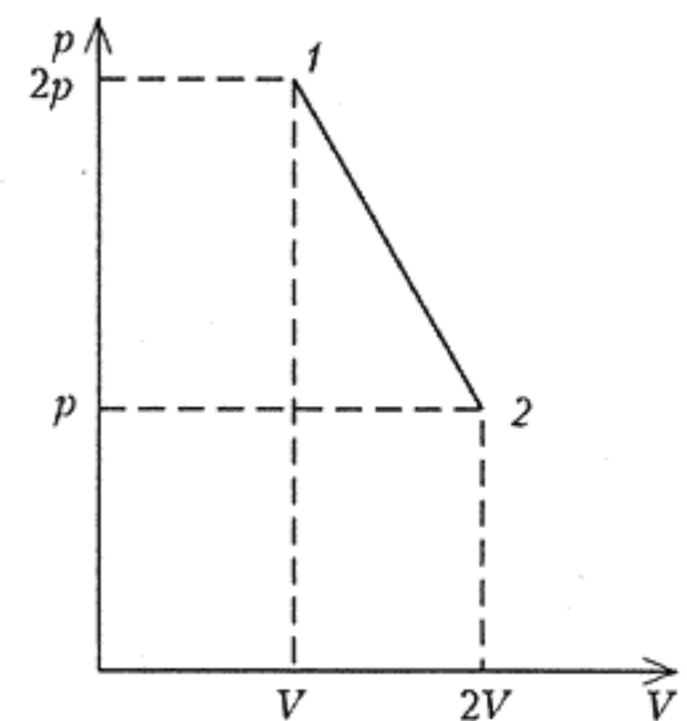


Рис. 2

5. Тепловой двигатель работает по циклу Карно. Количество теплоты, отдаваемое холодильнику, равно $Q_x = 20$ кДж. Определите, какое количество теплоты будет передаваться