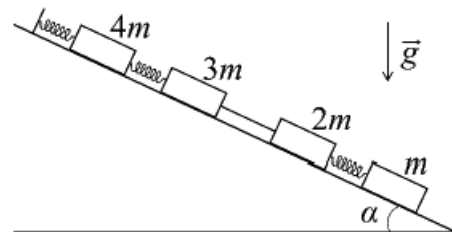


## Олимпиада «Физтех» по физике

## 10 класс, 2016 год, вариант 2

1. Бруски с массами  $m$ ,  $2m$ ,  $3m$  и  $4m$ , соединённые лёгкими пружинами и нитью (см. рисунок), удерживаются неподвижно с помощью упора на гладкой наклонной поверхности с углом наклона к горизонту  $\alpha$  ( $\sin \alpha = 1/6$ ).

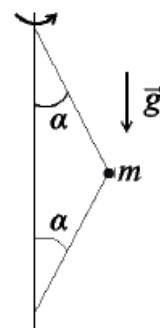
- 1) Найти силу натяжения нити.
- 2) Найти ускорение (направление и модуль) бруска массой  $2m$  сразу после пережигания нити.



$$\sin \alpha = 1/6 = v \quad (z:z/bu = L \quad (1)$$

2. Небольшой по размерам шарик массой  $m$  движется по окружности в горизонтальной плоскости, находясь от вертикальной оси вращения на расстоянии  $R$ . Шарик удерживается двумя нитями (см. рисунок), составляющими с осью вращения равные углы  $\alpha$  ( $\sin \alpha = 8/17$ ). Сила натяжения верхней нити в 5 раз больше, чем нижней.

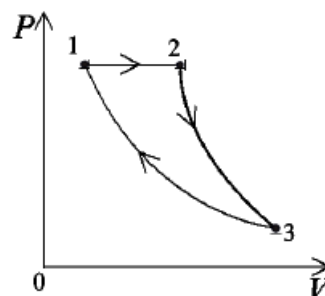
- 1) Найти силу натяжения нижней нити.
- 2) Найти угловую скорость вращения.



$$\frac{v}{R} = \omega \quad (z:bu \frac{09}{21} = L \quad (1)$$

3. Газообразный гелий совершает цикл, состоящий из изобарического расширения 1–2, адиабатического процесса 2–3 и изотермического сжатия 3–1 (см. рисунок). КПД цикла равен  $\eta$ .

- 1) Найти отношение работы газа за цикл к работе газа в процессе 2–3.
- 2) Найти отношение работы газа в процессе 2–3 к работе над газом при его сжатии.



$$\frac{(u-1)\xi}{\xi} = \theta \quad (z:u \frac{\xi}{\xi} = v \quad (1)$$

4. Тонкая U-образная трубка постоянного внутреннего сечения с горизонтальным коленом длиной  $L$  и двумя одинаковыми вертикальными коленами, открытыми в атмосферу, заполнена водой не полностью (см. рисунок). В каждом вертикальном колене остаётся слой воздуха. Вода начинает выливаться, если трубку двигать вдоль горизонтального колена с постоянным ускорением, не меньшим, чем  $a_0 = g/8$ .

- 1) Найти длину  $H$  слоя воздуха в одном вертикальном колене, когда трубка покоится.
- 2) Найти длину вылившегося слоя воды при движении с ускорением  $a_1 = g/6$ . Горизонтальное колено остаётся всегда заполненным водой.



$$vz/T = x \quad (z:16; 2) \quad x = L/24 \quad (1)$$

5. Газообразный гелий нагревается (непрерывно повышается температура) от температуры  $T_0$  в процессе, в котором молярная теплоёмкость газа зависит от температуры  $T$  по закону

$$C = \alpha R \frac{T}{T_0},$$

где  $\alpha$  — неизвестная численная константа.

1) Найти  $\alpha$ , если известно, что при нагревании до температуры  $T_1 = 5T_0/4$  газ совершил работу, равную нулю.

2) Найти температуру  $T_2$ , при достижении которой газ занимал минимальный объём в процессе нагревания.

□