

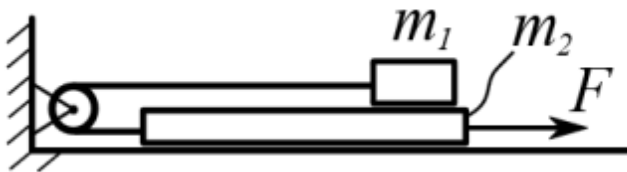
**1-часть: Каждое задание оценивается в 7 баллов.**

Камень, брошенный под углом  $\alpha$  к горизонту с начальной скоростью  $v_0$ , летит по некоторой траектории. Если по этой же траектории полетит комар с постоянной скоростью  $v_0$ , то каким будет его ускорение на высоте, равной половине высоты наибольшего подъёма камня? Сопротивление воздуха при движении камня можно не учитывать.

**2-часть: Каждое задание оценивается в 7 баллов.**

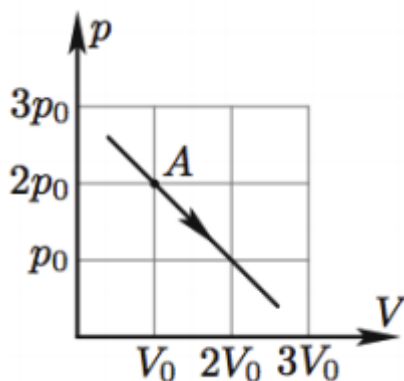
Систему из бруска массой  $m_1 = m$  и доски массой  $m_2 = 2m$ , находящихся на горизонтальном столе, приводят в движение, прикладывая к доске горизонтальную силу  $F$ . Коэффициент трения между столом и доской и между горизонтальной поверхностью доски и бруском равен  $\mu$ . Массой горизонтально натянутой нити, массой блока и трением в его оси пренебречь.

- 1) Найти ускорение  $a_1$  доски, если бы не было трения.
- 2) Найти ускорение  $a_2$  доски, если есть трение и параметры  $F, m$  и  $\mu$  подобраны так, что есть движение.



**3-часть: Каждое задание оценивается в 10 баллов.**

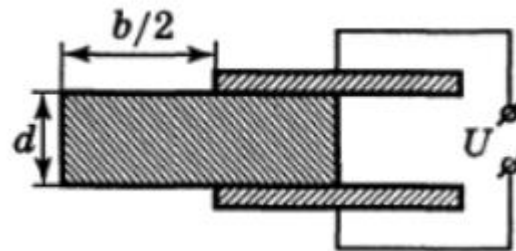
С одним молем идеального одноатомного газа проводят процесс (рис.). Найдите теплоёмкость газа в точке А. В какой точке процесса теплоёмкость газа максимальна?



**4-часть: Каждое задание оценивается в 10 баллов.**

В горизонтально расположенный плоский конденсатор до середины вставлен брусок, который может скользить без трения между пластинами конденсатора (рис.). Конденсатор подключён к источнику постоянного напряжения  $U$ . В некоторый момент времени брусок без толчка отпускают. Найдите зависимость скорости

бруска  $v$  от времени и постройте её график. Геометрические размеры бруска  $b \times b \times d$ , его диэлектрическая проницаемость  $\epsilon$ , плотность  $\rho$ . Расстояние между пластинами конденсатора  $d$ , их размеры  $b \times b$ .



**5-часть: Каждое задание оценивается в 16 баллов.**

Линзу с фокусным расстоянием  $f$  и радиусами кривизны  $r$  встроили в стенку аквариума. Показатель преломления воды  $n$ . Определите, на каком расстоянии от линзы сфокусируется параллельный пучок света:

- а) входящий в аквариум;
- б) выходящий из аквариума.

