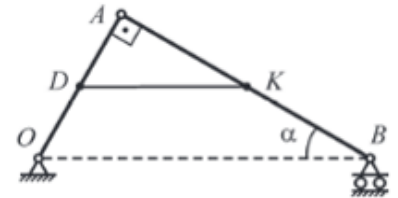


## «ОРЕНТЕОРМЕХ-2021. Осень»

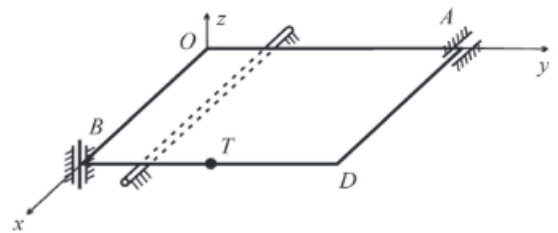
### Задача С1 (5 баллов)

Система расположена в вертикальной плоскости. Однородные стержни  $OA$  и  $AB$  имеют массы  $m_1$  и  $m_2$  соответственно. Угол  $\alpha$  задан. Точки  $D$  и  $K$  соединены нитью;  $OD = DA$ ,  $AK = KB$ . Система находится в равновесии в показанном на рисунке положении. Найти натяжение  $T$  нити  $DK$ .



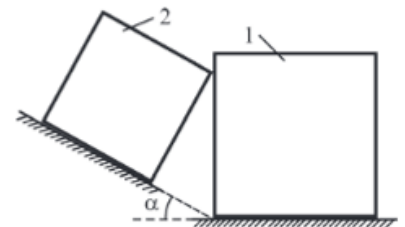
### Задача С2 (10 баллов)

Однородная квадратная плита  $OADB$  массой  $M$  удерживается в равновесии цилиндрическими шарнирами  $A$ ,  $B$  и неподвижным тонким гладким стержнем, на который она опирается по всей своей ширине. К краю плиты прикреплена тяжелая точка  $T$ . Длина каждой стороны плиты равна  $l$ ; стержень параллелен стороне  $OB$  и находится на расстоянии  $4l$  от нее; расстояние  $2BT = l$ . Найти, при каких значениях  $m$  массы точки  $T$  такое равновесие возможно.



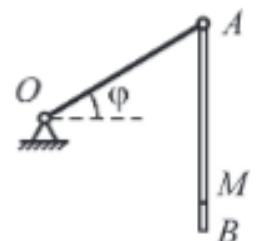
### Задача С3 (15 баллов)

Однородный куб  $1$  с длиной ребра  $l_1$  установлен на неподвижной горизонтальной шероховатой плоскости; коэффициент трения равен  $f$ . Однородный куб  $2$  с длиной ребра  $l_2$  установлен на неподвижной гладкой плоскости, образующей угол  $0 < \alpha < \pi/2$  с горизонтом. Трение между кубами отсутствует. Найти, при каких значениях отношения масс кубов  $m_2/m_1$  система может находиться в равновесии.



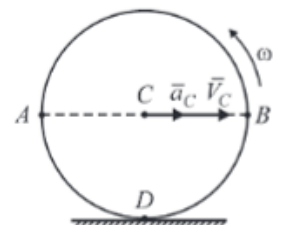
### Задание К1 (5 баллов)

Кривошип  $OA$  длиной  $R$  вращается вокруг неподвижной оси  $O$ , перпендикулярной плоскости рисунка, по закону  $\varphi(t) = kt^2/2$ , где  $k > 0$  – заданная величина. По стержню  $AB$ , сохраняющему вертикальное положение, движется точка  $M$  по закону  $AM = z = kRt^2/2$ . Найти модуль абсолютной скорости точки  $M$  в произвольный момент времени  $t$ .



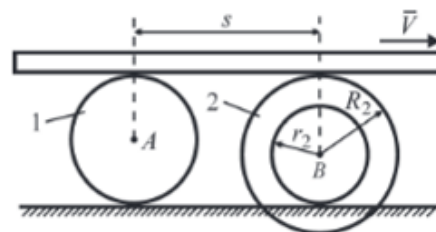
### Задача К2 (10 баллов)

Диск радиусом  $R$  катится с проскальзыванием по неподвижной плоскости. В некоторый момент известны  $V_C$ ,  $a_C$ ; известно также, что  $a_B = 0$ , и задано направление поворота диска (величина  $\omega$  неизвестна). Найти в этот момент модули скоростей точек  $A$  и  $D$ .



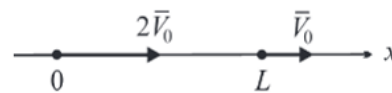
### Задача К3 (15 баллов)

Из положения, показанного на рисунке, катки 1 и 2 начинают катиться без проскальзывания по неподвижной горизонтальной плоскости. Проскальзывание доски также отсутствует. Начальное расстояние  $s$ , постоянная скорость доски  $v$  и радиусы  $R_2$  и  $r_2$  известны. Найти промежуток времени  $T$ , через который каток 1 столкнется с катком 2.



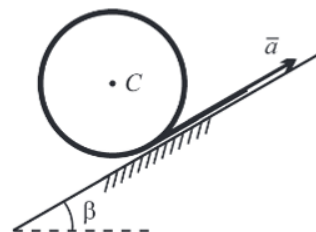
### Задача Д1 (5 баллов)

Две одинаковые материальные точки движутся вдоль оси  $x$ . Силой тяжести пренебречь. На каждую точку действует сила сопротивления среды, модуль которой  $F = kmV^2$ , где  $k$  – заданный коэффициент,  $m$  – масса точки,  $V$  – величина скорости точки. Первая точка начинает движение из начала координат со скоростью  $2V_0$ , вторая – из положения с координатой  $x=L$  со скоростью  $V_0$ . Найти промежуток времени  $t_1$  до встречи точек.



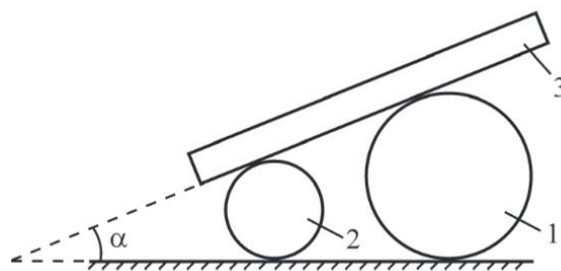
### Задача Д2 (10 баллов)

На однородный диск намотана невесомая нить. Свободный конец нити тянут вдоль гладкой неподвижной наклонной плоскости с постоянным абсолютным ускорением  $a$ . Угол наклона плоскости к горизонту равен  $\beta$ . Проскальзывание между диском и нитью отсутствует. Найти модуль  $a_C$  ускорения центра диска.



### Задача Д3 (15 баллов)

На катках 1 и 2 (однородные цилиндры) массами  $m_1$ ,  $m_2$  и радиусами  $R_1$ ,  $R_2$  соответственно лежит доска 3 массой  $m_3$ . Угол между доской и горизонтом равен  $\alpha$ . Проскальзывание между катками и горизонтальной плоскостью и между катками и доской отсутствует. Доска не отрывается от катков. Найти ускорение  $a_3$  доски.



### Задача Д4 (20 баллов)

Однородный тонкий тяжелый стержень падает из вертикального положения с пренебрежимо малой начальной угловой скоростью, опираясь в точке  $A$  на горизонтальную и вертикальную плоскости. Влиянием трения пренебречь. Найти значение угла  $\varphi$ , при котором стержень оторвется от вертикальной плоскости в точке  $A$ .

