

ОЛИМПИАДА КНИТУ ПО ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКЕ
(разделы «Теоретическая механика» и «Сопротивление материалов»)

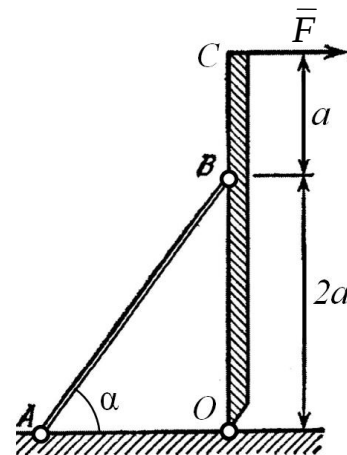
Пробный комплект задач

1. Движение точки M задано законом движения: $x = t + \cos 2t$, $y = t - \sin 2t$. В какой момент времени вектор скорости $\vec{V}$ параллелен оси y в первый раз? (3 балла)

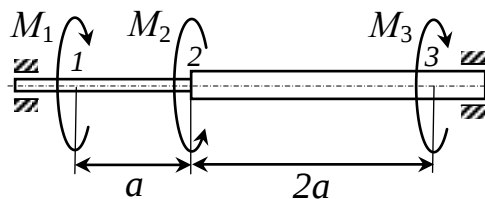
2. Жесткий стержень OC нагружен силой F и удерживается от опрокидывания тягой AB , наклоненной под углом α . Весом AB по сравнению с величиной силы F пренебрегаем.

а) Значение силы F в этом пункте считаем заданным. Найдите продольную силу в стержне AB . (3 балла)

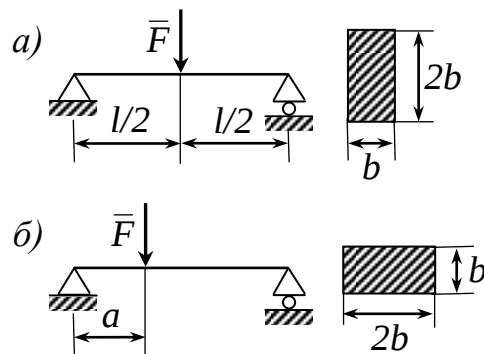
б) Тяга AB имеет круглое поперечное сечение диаметра d . Модуль упругости при растяжении AB равен E . Допускаемое напряжение для материала тяги равно $[\sigma]$. Определите наибольшую допустимую нагрузку $[F]$. Найдите также перемещение δ_C точки C при такой нагрузке. (Считаем это перемещение малым по сравнению с длиной OC .) (6 баллов)



3. Стальной вал находится в равновесии под действием трех внешних скручивающих моментов. $M_1 = M$, $M_3 = 2M$. Найдите отношение D/d диаметров правого и левого участков вала, если угол закручивания вала между сечениями 1 и 3 равен нулю. (4 балла)



4. Вначале двухопорную балку заданного пролета l и прямоугольного поперечного сечения высотой $h = 2b$ и шириной b , свободно опертую по концам, нагрузили посередине сосредоточенной силой F (рис. а). Затем балку установили так, что ее поперечное сечение повернулось на прямой угол вокруг продольной оси (рис. б). Определите, в этом случае на каком расстоянии a от опоры ($a \leq l/2$) следует приложить силу F для того, чтобы максимальные нормальные напряжения оказались такими же, как в первоначальном случае. (5 баллов)



5. В стержневой системе ACB длины стержней AC и BC одинаковы. К точкам A и B приложены вдоль прямой AB силы величинами F_1 и F_2 . Какую по величине силу Q надо приложить к шарниру C для равновесия системы в указанном положении? Весом системы пренебрегаем. (6 баллов)

