

Домашнее задание по физике для групп А, D

Статика

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_k F_{kx} = 0 \\ \sum_k F_{ky} = 0 \\ \sum_k F_{kz} = 0 \\ \sum_k M_x(\vec{F}_k) = 0 \\ \sum_k M_y(\vec{F}_k) = 0 \\ \sum_k M_z(\vec{F}_k) = 0 \end{array} \right.$$

Распределение задач по вариантам

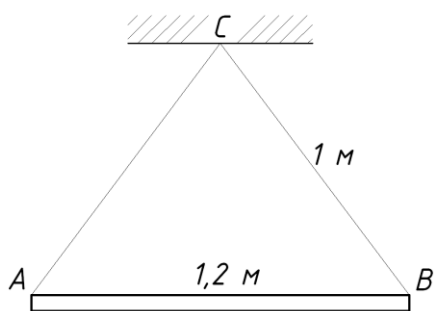
№ вар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

№ вар	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	2	1	4	3	6	5	8	7	10	9
	13	14	12	11	17	18	16	15	20	19

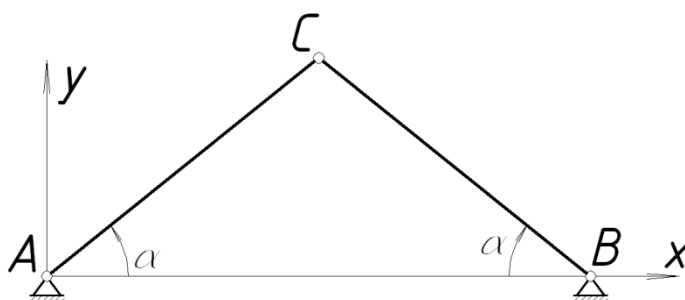
Правила приёма домашнего задания

1. Каждый слушатель обязан выполнить 2 задачи в соответствии с номером своего варианта.
2. Домашнее задание выполняется на листах формата А4.
3. Каждая задача выполняется на отдельном листе. В случае если решение задачи занимает более одного листа, последующие листы следует надёжно прикрепить к первому.
4. В верхней части первого листа каждой задачи слушатель должен выписать свои фамилию, имя и группу, название домашнего задания и вариант.
5. Каждая сдаваемая задача должна содержать:
 - номер;
 - полностью выписанное условие;
 - поля «Дано» и «Найти»;
 - решение;
 - ответ.
6. Решение каждой задачи начинается со слова «Решение». Оно должно содержать подробные пояснения хода мысли слушателя, рисунки (если это требуется для понимания решения). В конце решения рекомендуется выполнять проверку размерности.
7. Ответ к каждой задаче начинается с надписи «Ответ:». Он должен содержать искомые величины, выраженные в аналитической форме через заданные, и их численные значения.

Задача 1. Однородный стержень AB веса 160 Н , длины $1,2\text{ м}$ подвешен в точке C на двух тросах AC и CB одинаковой длины, равной 1 м . Определить натяжения тросов.



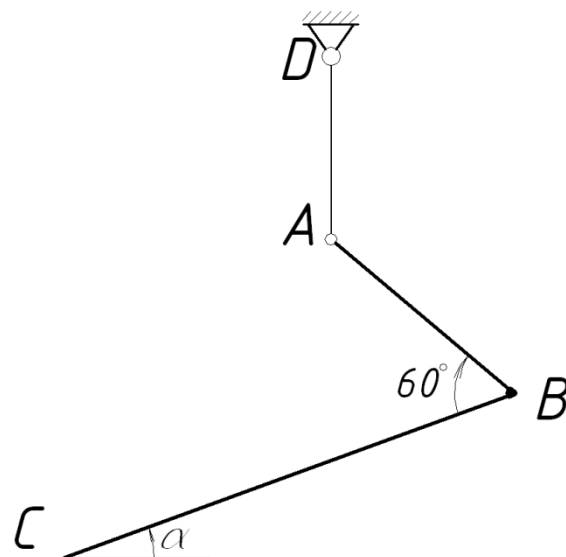
К задаче 1



К задаче 2

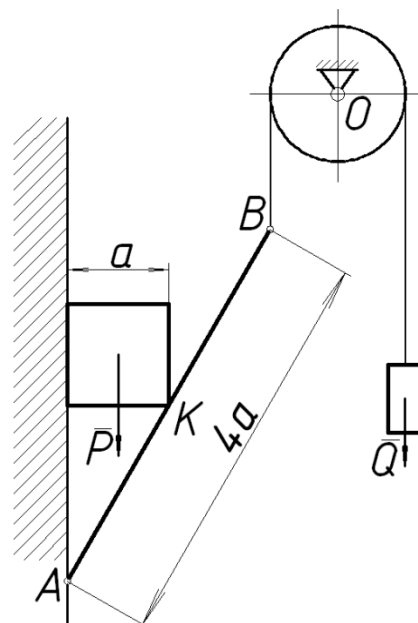
Задача 2. Два однородных стержня одинакового веса P и одинаковой длины соединены между собой и с неподвижным основанием шарнирами так, что образуют с горизонталью углы α . Определить реакции опор.

Задача 3. Два однородных стержня AB и BC одинакового поперечного сечения, из которых AB вдвое короче BC , соединённые своими концами под углом 60° , образуют ломаный рычаг ABC . У конца A рычаг подвешен на нити AD . Определить угол α наклона стержня BC к горизонту при равновесии рычага; поперечными размерами стержней пренебречь.



К задаче 3

Задача 4. Однородный куб веса P опирается одной из сторон на гладкую стену, а ребром – на гладкий невесомый стержень AB , прикрепленный к стене шарниром A . Другой конец стержня скреплен с нитью, переброшенной через блок O и несущей на конце груз веса Q . Определить вес Q , необходимый для равновесия, и силу давления куба на стенку, если $AK=KB$.

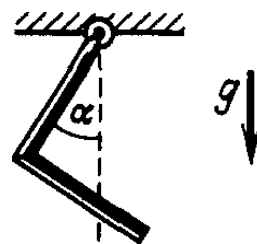


К задаче 4

Задача 5. По невесомой лестнице длины l , прислонённой к вертикальной стене под углом α к горизонту, медленно поднимается Чебурашка массы m . На какую максимальную высоту может подняться Чебурашка, если коэффициент трения лестницы о пол равен μ ? Вертикальная стена гладкая.

Задача 6. На наклонной плоскости с углом наклона $\alpha = 30^\circ$ к горизонту и коэффициентом трения $k=0,2$ находится брус массы $m=1$ кг. Найти интервал значений горизонтальной силы F , приложенной к брусу, чтобы брус оставался в состоянии покоя. Возможность переворачивания бруса не рассматривать.

Задача 7. Тяжелый стержень согнут посередине под прямым углом и подвешен свободно за один из концов. Какой угол с вертикалью образует верхняя половина стержня?

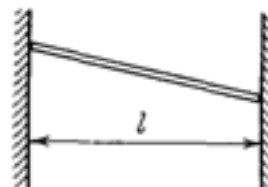


К задаче 6

Задача 8. Однородная балка длины l и массы m на расстоянии $l/3$ от конца имеет ось вращения. К концу балки присоединена пружина, прикрепленная к полу, и такая же пружина присоединена симметрично по другую сторону оси. При горизонтальном положении балки обе пружины не деформированы. Найдите силы, с которыми балка действует на ось и пружины. Деформации пружин малы, поэтому балка почти горизонтальна.

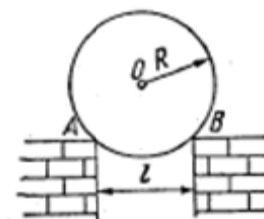
Задача 9. Центр масс холодильника находится на высоте h от пола посередине между опорами, расстояние между которыми равно l . Задние опоры — колесики с пренебрежимо малым трением в осях, передние опоры неподвижные выступы, коэффициент трения которых о пол равен p . Если к холодильнику на уровне его центра масс приложена горизонтальная сила F , то холодильник начинает сдвигаться назад, в сторону колесиков. Какую горизонтальную силу нужно приложить на том же уровне в противоположном направлении, чтобы сдвинуть холодильник вперед?

Задача 10. Расстояние между вертикальными стенками равно l . Какой длины стержень, вставленный наискось между стенками, не будет опускаться, если коэффициент трения между стержнем и стенками равен μ ?



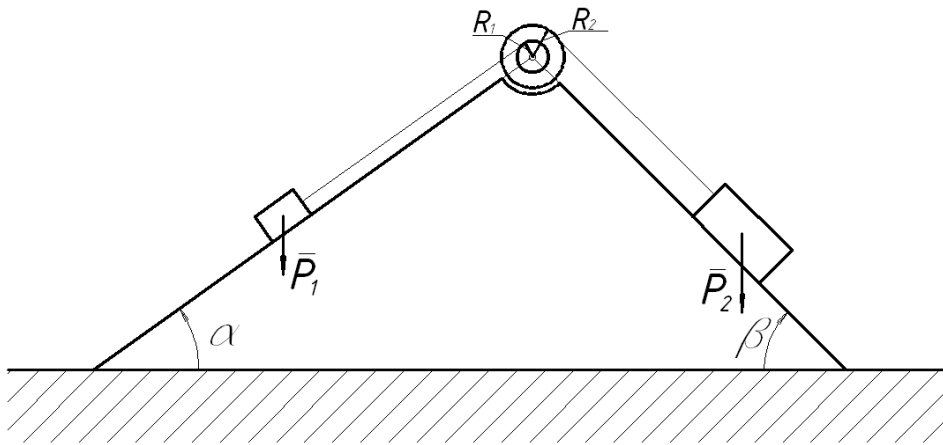
К задаче 10

Задача 11. Котёл с равномерно распределённым по длине весом $P=40$ кН и радиуса $R=1$ м лежит на выступах каменной кладки. Расстояние между стенками кладки $l=1,6$ м. Пренебрегая трением, найти давление котла на кладку в точках A и B .

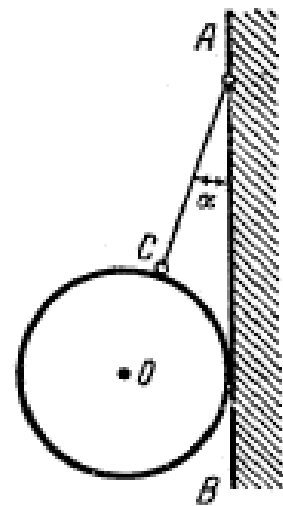


К задаче 11

Задача 12. На наклонных плоскостях призмы находятся грузы веса P_1 и P_2 , удерживаемые гибкими нерастяжимыми тросами, которые намотаны на тые барабаны радиусов R_1 и R_2 . Определить условия равновесия грузов.



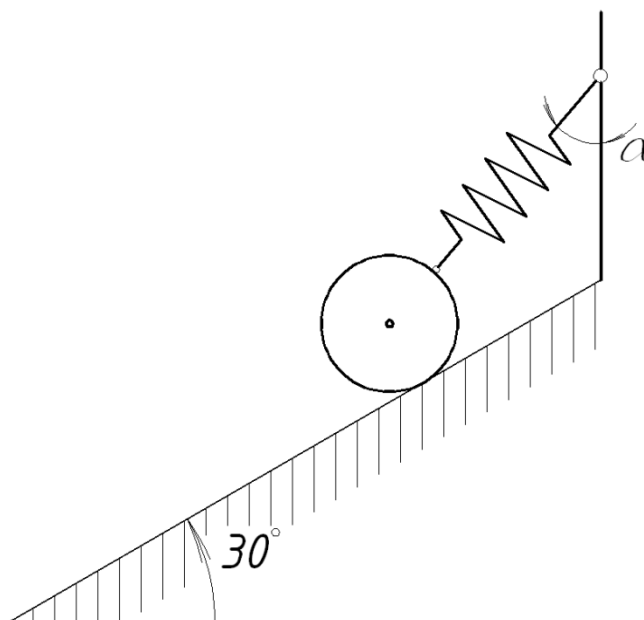
К задаче 12



К задаче 13

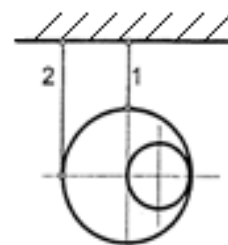
Задача 13. К вертикальной гладкой стене AB подвешен на тросе AC однородный шар O . Трос составляет со стеной угол α , вес шара P . Определить натяжение троса T и давление Q шара на стену.

Задача 14. Однородный шар веса 20 Н удерживается на гладкой наклонной плоскости тросом, который привязан к пружинным весам, укрепленным над плоскостью; показание пружинных весов 10 Н . Угол наклона плоскости к горизонту равен 30° . Определить угол α , составляемый направлением троса с вертикалью, и давление Q шара на плоскость. Весом пружинных весов пренебречь.



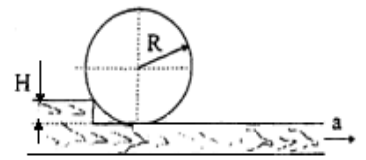
К задаче 14

Задача 15. В сплошной однородной тонкой пластине, имеющей форму круга радиуса R и первоначальную массу M , вырезали отверстие вдвое меньшего радиуса, касающееся края пластины. Пластину подвесили на двух невесомых нитях 1 и 2 , как показано на рисунке. Определите силу натяжения нити 1 .



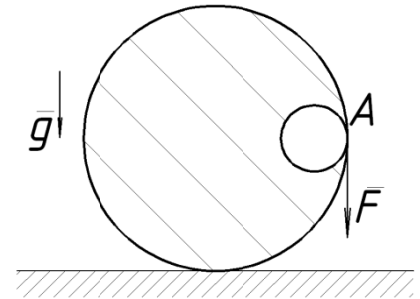
К задаче 15

Задача 16. Горизонтальная доска имеет ступеньку высоты H , в которую упирается свободно лежащий на доске однородный цилиндр радиуса $R > H$. Доску двигают в горизонтальном направлении с ускорением a . Определите максимально возможное ускорение, при котором цилиндр еще не будет подниматься на ступеньку. Трением пренебречь.



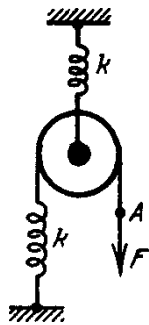
К задаче 16

Задача 17. Однородная тонкая пластина имеет форму круга радиуса R . В пластине вырезано отверстие радиуса $R/4$, касающееся края пластины в точке A . Какую вертикальную силу F необходимо приложить в точке A , чтобы удержать пластину в положении, когда центры круга и отверстия находятся на одинаковой высоте? Масса пластины с вырезом равна m .

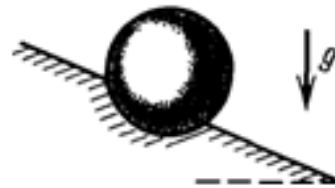


К задаче 17

Задача 18. На сколько переместится конец нити (точка A), перекинутой через подвижный блок, если к нему приложить силу F ? Жесткость пружин равна k .



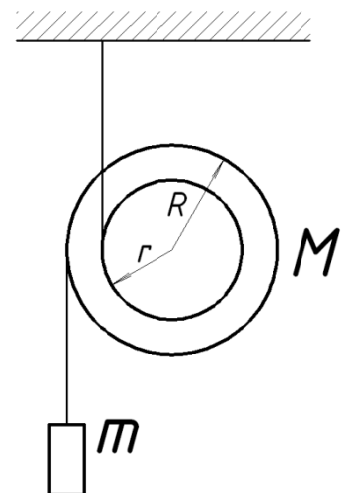
К задаче 18



К задаче 19

Задача 19. Глубина лунки в доске, в которую вставлен шар, в два раза меньше радиуса шара. При каком угле наклона доски с горизонталью шарик выскочит из лунки?

Задача 20. Катушка висит на нити, намотанной по ее малому радиусу r . По большому радиусу катушки R тоже намотана нить, на конце которой висит груз. Какова масса груза, если система находится в равновесии? Масса катушки M .



К задаче 20