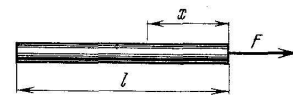


1. Пассажиры самолёта не испытывают неприятных ощущений, если их вес в полёте не увеличивается более чем вдвое. Какое максимальное ускорение в горизонтальном полёте допускает это условие?

2. Какая сила действует в поперечном сечении однородного стержня длины l на расстоянии x от того конца, к которому вдоль стержня приложена сила F ? (2.1.5)



3. Для испытания оборудования в условиях невесомости контейнер подбрасывается вверх пневматическим поршневым устройством, находящимся на дне вакуумированной шахты. Поршень действует на контейнер в течение времени Δt с силой $F = nmg$, где m — масса контейнера с оборудованием. Через какое время контейнер упадёт на дно шахты? В течение какого времени длится для оборудования состояние невесомости, если $\Delta t = 0,04$ с, а $n = 125$? (2.1.9)

4. а. Однородный брусок висит на нити. Нить разрезают. У каких частиц бруска будет большее ускорение в начальный момент времени: у верхних или у нижних?

б. Однородный брусок лежит на горизонтальной подставке. Подставку внезапно убирают. У каких частиц бруска будет большее ускорение в начальный момент времени: у верхних или у нижних?

5. Через неподвижный блок перекинута лёгкая верёвка, к концу которой прикреплен груз массой $m = 9$ кг. Для поднятия груза с поверхности земли на высоту $H_1 = 4$ м за время $t = 6$ с надо тянуть верёвку с постоянной силой F . На какую величину потребуется увеличить силу F , чтобы поднять груз с поверхности земли за то же время на высоту $H_2 = 6$ м?

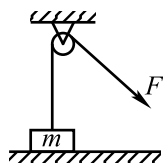
6. Груз массой $m = 20$ кг можно поднимать с помощью системы из подвижного и неподвижного блоков. С какой постоянной силой F надо тянуть верёвку, чтобы за время подъёма $t = 0,5$ с груз из состояния покоя достиг скорости $v = 2$ м/с?

7. Чтобы передвинуть брусок массой $m = 0,6$ кг из состояния покоя вверх вдоль наклонной плоскости на расстояние $l = 0,5$ м за время $t = 3$ с, надо тянуть нить с постоянной силой F . На сколько необходимо увеличить силу F , чтобы осуществить такое же перемещение бруска за вдвое меньшее время?

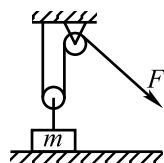
8. Мальчик массы M бежит вверх по неподвижной доске массы m , находящейся на гладкой наклонной плоскости с углом при основании α . Какой путь прошёл мальчик к моменту, когда его скорость, равная вначале v_0 , уменьшилась в 2 раза, оставаясь той же по направлению?

9. Ускорение звёзд, входящих в состав двойной звезды, a_1 и a_2 . Какова масса второй звезды, если масса первой m_1 ? (2.1.52)

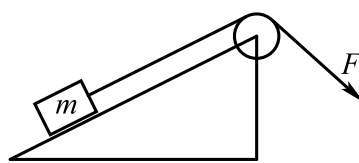
10. Два тела массами m_1 и m_2 связаны нитью, выдерживающей силу натяжения T . К телам приложены силы $F_1 = at$ и $F_2 = 2at$, где a — постоянный коэффициент. В какой момент времени нить порвётся? (2.1.6)



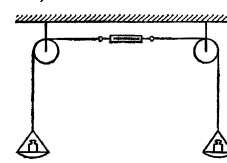
Задача 5



Задача 6



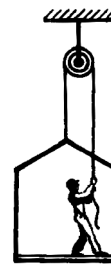
Задача 7



Задача 11

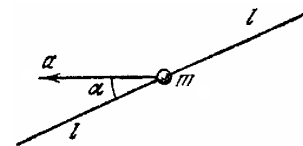
11. Через два неподвижных блока перекинута нить, к концам которой подвешены чашки с гирями весом по $P = 30$ Н на каждой. Нить между блоками разрезали и присоединили к динамометру. Что покажет динамометр? Какой груз P_1 нужно добавить на одну из чашек для того, чтобы показание динамометра не изменилось после того, как с другой чашки была снята гиря весом $P_2 = 10$ Н? Массами чашек, блоков, нити и динамометра пренебречь.

12. Маляр работает в подвесной люльке. Ему понадобилось срочно подняться вверх. Он принимается тянуть за верёвку с такой силой, что сила его давления на пол люльки становится равной 400 Н. Масса люльки 12 кг, масса маляра 72 кг. Чему равно ускорение люльки? Чему равна сила натяжения троса, на котором подвешен лёгкий блок? (2.1.12)



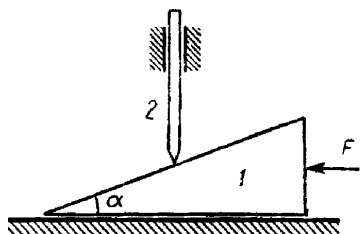
13. Сила F приводит в движение клин 1 и штифт 2. Угол наклона клина равен α , масса клина равна m , масса штифта тоже равна m , трение отсутствует. Найти ускорение клина и силу взаимодействия клина и штифта.

14. На стержень, длина которого $2l$, надета бусинка массы m . Бусинка может перемещаться по стержню без трения. В начальный момент бусинка находилась на середине стержня. Стержень поступательно передвигался в горизонтальной плоскости с ускорением a в направлении, составляющем угол α со стержнем. Определить ускорение бусинки относительно стержня, силу реакции со стороны стержня на бусинку и время, через которое бусинка покинет стержень.

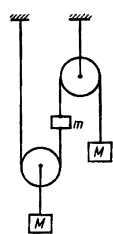


15. В системе, изображённой на рисунке, блоки невесомы, а нити — невесомы и нерастяжимы. Найти ускорение подвижного блока.

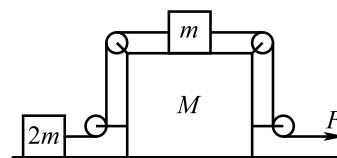
16. Найти ускорения грузов в системе, изображённой на рисунке. Трение не учитывать.



Задача 13



Задача 15



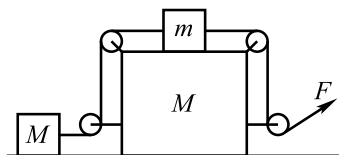
Задача 16

17. В системе, изображённой на рисунке, трение отсутствует, внешняя сила F составляет угол α с горизонтальной плоскостью. Найти ускорения каждого из тел. Массы тел указаны на рисунке.

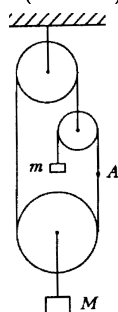
18. В изображённой на рисунке системе нити нерастяжимы, массы блоков и нитей пренебрежимо малы. Найдите ускорение узелка A , завязанного на нити.

19. В изображённой на рисунке системе нить нерастяжима, массы нити и блоков пренебрежимо малы. Найти ускорение узелка A , завязанного на нити. С каким ускорением движется маленький блок?

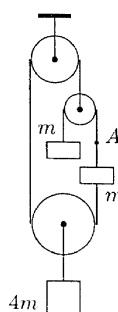
20. Между двумя одинаковыми гладкими брусками массы m_1 каждый вставлен клин массы M_2 с углом α . Определите ускорение тел. (2.1.48)



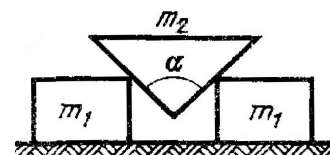
Задача 17



Задача 18



Задача 19

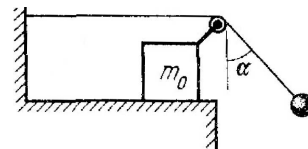


Задача 20

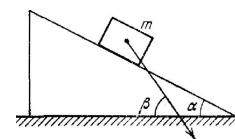
21. На одном конце верёвки, переброшенной через невесомый блок, находится груз массой m , а на другом — человек массой $2m$. Человек поднимается вверх с ускорением $a_{\text{отн}} = g$ относительно верёвки. Каково его ускорение относительно земли? (Блок и верёвку считать невесомыми.)

22. Между двумя неподвижными муфтами может без трения перемещаться вниз и вверх стержень, масса которого m . Стержень нижним концом касается гладкой поверхности клина массы M . Клин лежит на гладком горизонтальном столе. Определить ускорения клина и стержня.

- 23* К свободному концу нити, прикрепленной к стенке и переброшенной через ролик, подвешен груз. Ролик закреплен на бруске массы m_0 , который может скользить по горизонтальной плоскости без трения. В начальный момент нить с грузом отклоняют от вертикали на угол α и затем отпускают. Определите ускорение бруска, если угол, образованный нитью с вертикалью, не меняется при движении системы. Чему равна масса груза? (2.1.49)

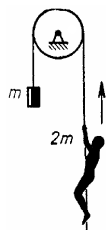


- 24* На гладкой горизонтальной плоскости находится клин с углом α при основании. Тело массы m , положенное на клин, опускается с ускорением, направленным под углом $\beta > \alpha$ к горизонтали. Определите массу клина. (2.1.50)

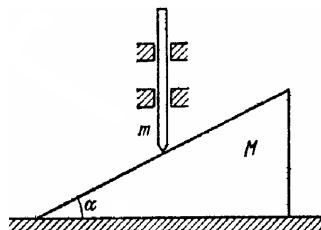


- 25. Система, содержащая два подвижных блока и три груза m , $2m$ и M показана на рисунке. При какой массе M вес всей системы составит $4mg$?

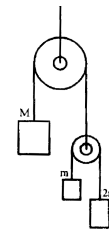
- 26. Определить натяжения нитей, на которых висят грузы в системе, изображенной на рисунке. Массой нитей и блоков пренебречь. Трение отсутствует.



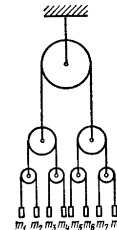
Задача 21



Задача 22



Задача 25

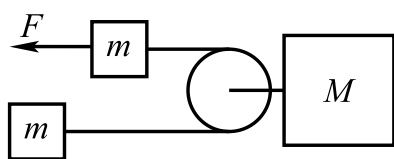


Задача 26

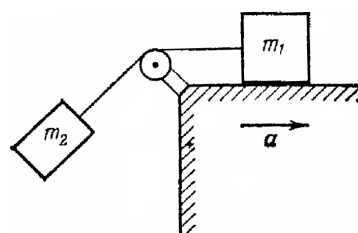
- 27* Найдите ускорение тел системы, изображенной на рисунке. Сила F приложена по направлению нити к одному из тел массы m . Участки нити по обе стороны от лёгкого блока, прикрепленного к телу массы M , параллельны. (2.1.47)

- 28. Груз массы m_1 находится на столе, который движется горизонтально с ускорением a . К грузу присоединена нить, перекинутая через блок. К другому концу нити подвешен груз массы m_2 . Найдите силу натяжения нити, если угол между нитью и вертикалью не меняется в процессе движения.

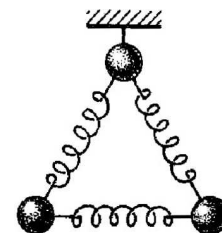
- 29. Система из трёх одинаковых шаров, связанных одинаковыми пружинами, подвешена на нити. Нить пережигают. Найдите ускорения шаров сразу после пережигания нити. (2.1.13)



Задача 27

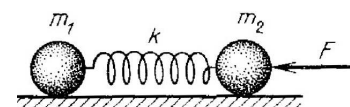


Задача 28

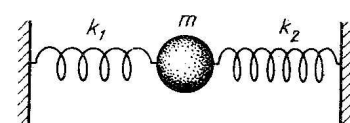


Задача 29

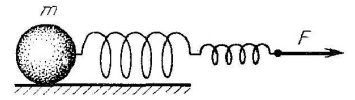
- 30. Тела массами m_1 и m_2 соединены пружиной жёсткости k . На тело массы m_2 действует постоянная сила F , направленная вдоль пружины к телу массы m_1 . Найдите, насколько сжата пружина, если никаких других внешних сил нет, а колебания уже прекратились. Каким будет ускорение тел сразу же после прекращения действия силы F ? (2.1.14)



- 31. Тело массы m соединено двумя пружинами жёсткости k_1 и k_2 с неподвижными стенками, пружины первоначально не деформированы. При возникших колебаниях наибольшее ускорение тела равно a . Найдите максимальное отклонение тела от положения равновесия и максимальные силы, с которыми пружины действуют на стенки. (2.1.15)



32. Тело массы m прикреплено к двум соединённым последовательно пружинам жёсткости k_1 и k_2 . К свободному концу цепочки пружин приложена постоянная сила F . Каково суммарное удлинение пружин, если колебания уже прекратились? (2.1.16)



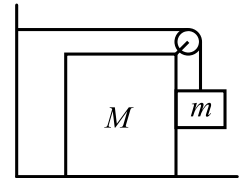
33. Динамометр состоит из двух цилиндров, соединённых лёгкой пружиной. Найдите отношение масс этих цилиндров, если при приложенных к ним силам F_1 и F_2 динамометр показывает силу F . (2.1.8)

34* Для измерения массы космонавта на орбитальной станции используется подвижное сиденье известной массы m_0 , прикрепленное к пружине. При одной и той же начальной деформации (сжатии) пружины пустое сиденье возвращается в исходное положение через время t_0 , если же на сиденье находится космонавт — через время $t > t_0$. Какова масса космонавта? (2.1.7)

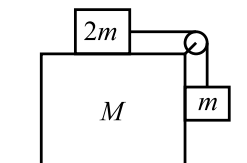
35. К плечам очень лёгкого рычага подвешены два одинаковых груза. Длины плеч отличаются в два раза. Найдите ускорения грузов сразу после того, как рычаг перестали удерживать горизонтально.

36. Невесомый стержень, на концах которого закреплены шарики массами m и M , опирается серединой на жёсткую подставку, вокруг которой он может свободно вращаться в вертикальной плоскости. В начальный момент стержень расположен горизонтально, а скорость его равна нулю. С какой силой давит он в этот момент на подставку?

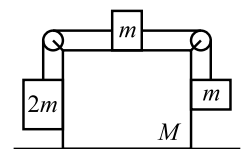
37. Груз m привязан нерастяжимой лёгкой нитью к стене, нить переброшена через лёгкий блок, укрепленный на подставке массы M . Вначале подставку и груз удерживают неподвижными так, что нить натянута горизонтально, а свисающая её часть вертикальна. Груз m касается подставки, как показано на рисунке. Найти ускорение подставки сразу после того, как мы отпустили подставку и груз. Трения в системе нет.



38. Грузы m и $2m$ связаны нерастяжимыми лёгкими нитями и помещены на подставку массы M . Вначале подставку и грузы удерживают неподвижными так, что нить натянута, а свисающая её часть вертикальна. Грузы касаются подставки, как показано на рисунке. Найти ускорение подставки сразу после того, как мы отпустили грузы. Трения в системе нет.



39. Грузы m , m и $2m$ связаны нерастяжимыми лёгкими нитями и помещены на подставку массы M . Вначале подставку и грузы удерживают неподвижными так, что нити натянуты, а свисающие их части вертикальны. Грузы касаются подставки, как показано на рисунке. Найти ускорение подставки сразу после того, как мы отпустили грузы. Трения в системе нет.



40. На гладкий жёсткий неподвижный стержень, образующий угол α с горизонтом, надето колечко A массы m_1 , которое может скользить по стержню без трения. К колечку при помощи невесомой нити AB прикреплен грузик B массы m_2 . Первоначально колечко удерживают рукой таким образом, что нить AB вертикальна. Чему будет равно натяжение нити в первый момент времени после того, как колечко отпустят?

