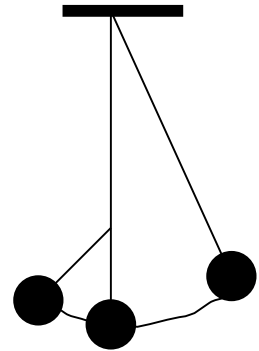


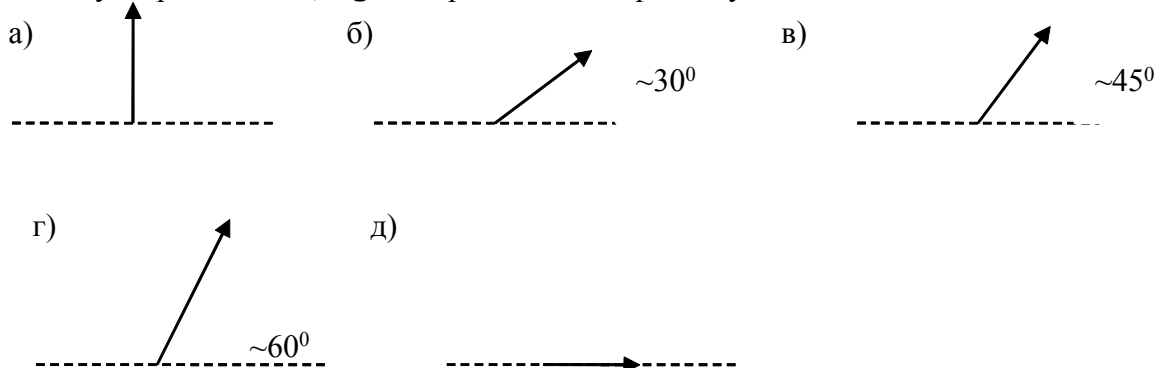
Задачи теме «Механические колебания»

1. Груз массой 100г совершает колебания на пружине жёсткостью 250 Н/м. Определите наибольшее значение модуля скорости тела, если амплитуда колебаний равна 15 см.
2. Вагон массой 80 т имеет четыре рессоры. Жёсткость каждой рессоры 197 кН/м. Определите через какой промежуток времени должны повторяться толчки от стыков рельс, чтобы вагон сильно раскачивало.
3. Груз, подвешенный на пружине, в покое растягивает её на 1 см. С каким периодом начнёт совершать груз гармонические колебания, если сместить его на 2 см вниз из нерастянутого положения и отпустить.
4. Математический маятник длиной 7 см находится в лифте, движущемся равноускоренно вниз так, что его скорость увеличивается на 3 м/с за каждую секунду. Определите период колебания такого маятника.
5. Период колебаний математического маятника в неподвижном лифте $T = 1$ с. Какова величина ускорения лифта, если период колебания маятника стал равным $T_1 = 1,1$ с?

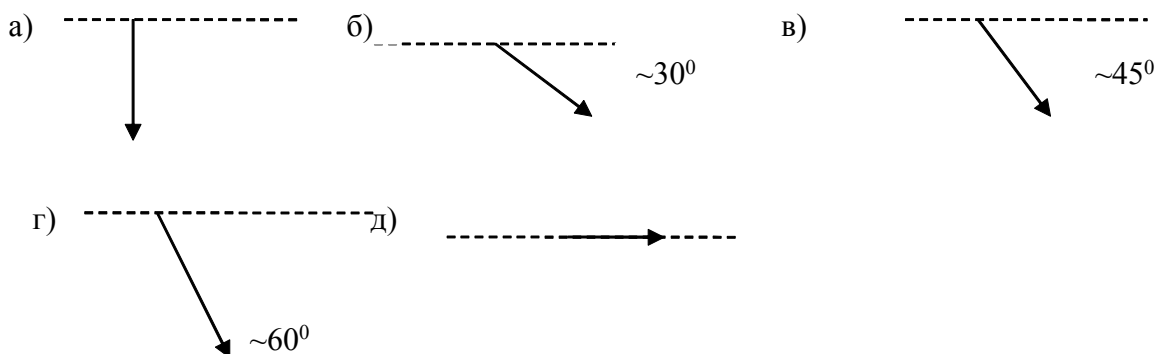
6. Математический маятник с длиной нити L совершает свободные колебания вблизи стены с частотой ν . Чему равна частота колебаний такого маятника, если на одной вертикали с точкой подвеса в стену вбить гвоздь на расстоянии $\frac{3}{4}L$ от точки подвеса?



7. Если период малых колебаний математического маятника возрастёт в $n = 1,050$ раза в замедляющемся самолёте, то этот самолёт движется по прямой с ускорением $a = 0,14g$ в направлении к горизонту ...

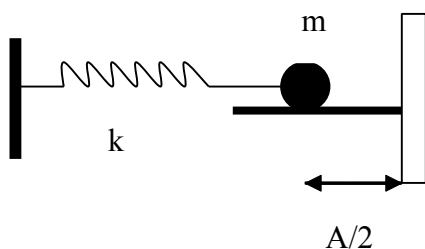
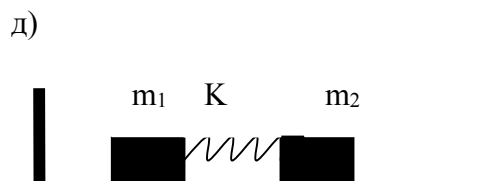
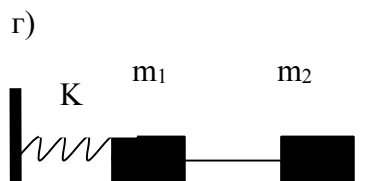
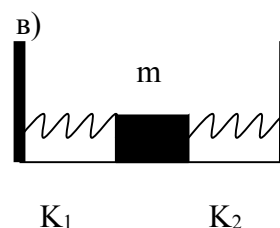
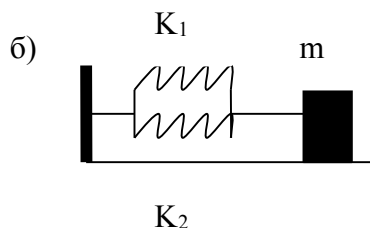
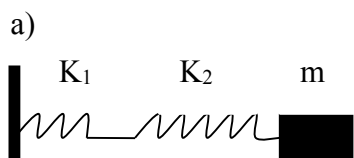


8. Если период малых колебаний математического маятника возрастёт в $n = 1,050$ раза в ускоряющемся самолёте, то этот самолёт движется по прямой с ускорением $a = 0,23g$ в направлении к горизонту ...



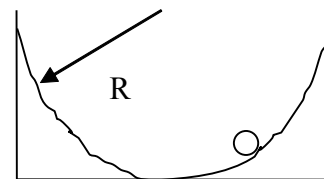
9. Необходимо уменьшить на некоторую часть длину подвеса математического маятника так, чтобы период колебаний маятника на высоте $H = 10$ км был равен периоду его колебаний на поверхности Земли. Приняв радиус Земли $R = 6400$ км, определите эту часть длины подвеса.

10. Чему равен период малых колебаний маятника, состоящего из шарика массой m с зарядом q , подвешенного на нити длиной l в электрическом поле напряжённостью E , направленной вниз?
11. Маятниковые часы за сутки отстают на время $\tau=5$ мин. На какое расстояние Δl надо передвинуть груз маятника, чтобы часы шли точно? Груз находится на расстоянии $l=50$ см от точки подвеса.
12. На пружинные весы положили груз. После уравнивания стрелка весов отклонилась на 5 делений. На какое максимальное количество делений отклонилась стрелка в самом начале колебаний?
13. Определите периоды колебаний следующих колебательных систем, изображённых на рисунке.

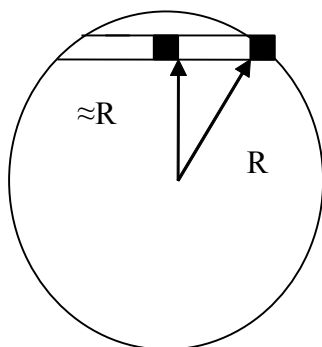


14. Шарик массы m совершает гармонические колебания в горизонтальном направлении с амплитудой A на пружине жёсткости k . На расстоянии $A/2$ от положения равновесия установили массивную стальную плиту, от которой шарик абсолютно упруго отскакивает. Определить период колебаний шарика. Временем соударения шарика о плиту и силой трения о горизонтальную поверхность пренебречь.

15. По внутренней поверхности полусферической чаши радиусом кривизны R свободно скользит маленький шарик. Найдите период его малых колебаний.

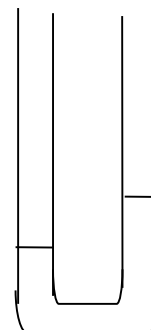


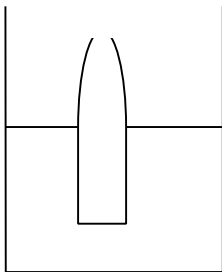
16. Вообразите, что вдоль диаметра Земли прорыт тоннель и в него без начальной скорости сброшен камень массой m . Начертите графики зависимостей $V(t)$, $a(R)$, определите период колебаний и время, через которое камень окажется на противоположной стороне Земли. Сопротивление воздуха и вращение Земли не учитывать. Плотность Земли считать постоянной по всему объёму, радиус Земли $R=6400$ км.



17. Вблизи поверхности Земли прорыт сквозной прямой тоннель. В нем проложили рельсы и пустили вагонетку, которая движется без сопротивления. Каким будет период свободных колебаний вагонетки (от одного выхода туннеля до другого и обратно)? Радиус Земли равен R .

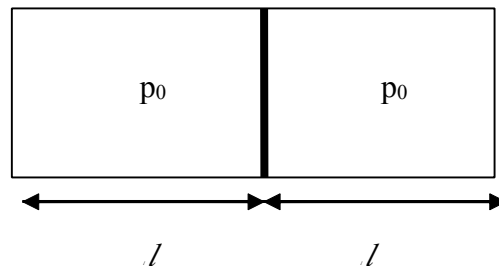
18. В U-образную стеклянную трубку с постоянной площадью поперечного сечения S налита ртуть массой m . Плотность ртути ρ . Найдите период колебаний ртути после того, как трубку качнули.



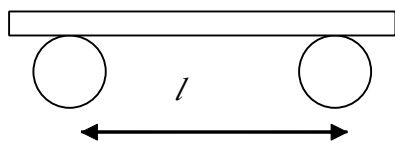


19. На поверхности воды плотностью ρ плавает бутылка массой m и площадью поперечного сечения S . Найдите период свободных вертикальных колебаний бутылки при условии, что в воде находится только её цилиндрическая часть (т.е. горлышко в воду не погружается).

20. Цилиндрический сосуд длиной $2l$ расположен горизонтально. Посередине цилиндра находится в равновесии тонкий легкоподвижный поршень массой m и площадью S . Справа и слева от поршня давление воздуха составляет p_0 . Найдите период малых колебаний поршня.



21. Два одинаковых ролика вращаются с одинаковой угловой скоростью в противоположные стороны. Ролик



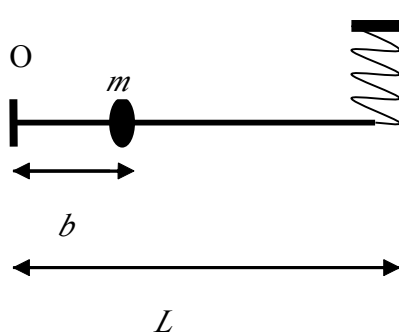
слева – по часовой стрелке, ролик справа – против часовой стрелки. Оси вращения роликов лежат в горизонтальной плоскости, расстояние между ними l . На ролики положена доска, коэффициент трения которой о ролики равен μ . Изначально центр доски находился на одинаковом расстоянии

от осей роликов. Если ролики начнут вращаться одновременно, то доска останется в равновесии (в состоянии покоя). Но если доску чуть-чуть подтолкнуть вдоль её длины, то она начнёт совершать колебания на роликах в горизонтальной плоскости. Найдите период этих колебаний.

22. Железнодорожный состав длиной L , двигаясь по инерции, выезжает на горку с углом наклона α и останавливается. Длина состава на горке составляет $3L/4$. Определить, сколько времени прошло от начала подъёма до остановки состава. Трением пренебречь.

23. Санки массой m и длиной l скользят со скоростью v_0 по гладкому льду и въезжают на асфальт. Коэффициент трения саней об асфальт равен μ . Санки заехали на лёд лишь частично. Найдите время до полной остановки саней.

24. На абсолютно гладком столе лежит шарик. Будет ли шарик покоиться?



25. Один конец жёсткой невесомой штанги длиной L шарнирно закреплён в точке O , а к другому концу прикреплена пружина жёсткостью k . На расстоянии b от шарнира на штанге закреплено тело массой m . В положении равновесия штанга горизонтальна, а ось пружины вертикальна. Найдите период малых колебаний груза в вертикальной плоскости.

26. На лёгком стержне длиной l висит небольшой шарик массой m . К стержню прикреплена лёгкая пружина жёсткостью k на расстоянии $2l/3$ от точки подвеса. Другой конец пружины прикреплён к стене. Система может вращаться без трения вокруг горизонтальной оси O . В положении равновесия стержень вертикален, пружина горизонтальна и не деформирована. Найдите период малых колебаний системы в плоскости чертежа.

