

Динамика. 1 тема.

I закон Ньютона. Основные понятия. Инерциальные системы отсчета.

Масса тел. Сила. Равнодействующая нескольких сил

1. Действия каких тел компенсируются в следующих случаях: *a)* подводная лодка покоится в толще воды; *б)* подводная лодка лежит на твердом дне?

2. Парашютист спускается, двигаясь равномерно и прямолинейно. Действия каких тел компенсируются при этом?

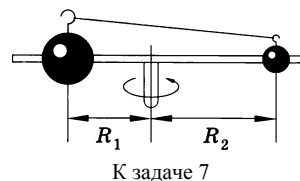
3. Мальчик держит на нити шарик, наполненный водородом. Действия каких тел взаимно компенсируются, если шарик находится в состоянии покоя? Мальчик выпустил нить. Почему шарик пришел в ускоренное движение?

4. Может ли автомобиль двигаться равномерно по горизонтальному шоссе с выключенным двигателем?

5. Система отсчета жестко связана с лифтом. В каких из приведенных ниже случаев систему отсчета можно считать инерциальной? Лифт: *a)* свободно падает; *б)* движется равномерно вверх; *в)* движется ускоренно вверх; *г)* движется замедленно вверх; *д)* движется равномерно вниз.

6. Система отсчета связана с автомобилем. Будет ли она инерциальной, если автомобиль движется: *a)* равномерно и прямолинейно по горизонтальному шоссе; *б)* ускоренно по горизонтальному шоссе; *в)* равномерно, поворачивая на улицу, расположенную под прямым углом; *г)* равномерно в гору; *д)* равномерно с горы; *е)* ускоренно с горы?

7. На стержне (рис.), вращающемся с некоторой частотой, два стальных шарика разных размеров, связанные нерастяжимой нитью, не скользят вдоль стержня при определенном соотношении радиусов R_1 и R_2 . Каково соотношение масс шариков, если $R_2 = 2R_1$? [2:1]



К задаче 7

8. Маневровый тепловоз массой 100 т толкнул покоящийся вагон. Во время взаимодействия ускорение вагона было в 5 раз больше ускорения тепловоза. Какова масса вагона? [20 т]

9. Найти отношение модулей ускорений двух стальных шаров во время столкновения, если радиус первого шара в 2 раза больше радиуса второго. Зависит ли ответ задачи от начальных скоростей шаров? [8, нет]

10. Найти отношение модулей ускорений двух шаров одинакового радиуса во время взаимодействия, если первый шар сделан из стали, а второй из свинца. [1,4]

11. При столкновении двух тележек, движущихся по горизонтальной плоскости, проекция вектора скорости первой тележки на ось X изменилась от 3 до 1 м/с, а проекция вектора скорости второй тележки на ту же ось изменилась от -1 до $+1$ м/с. Ось X связана с землей, расположена горизонтально, и ее положительное направление совпадает с направлением вектора начальной скорости первой тележки. Описать движения тележек до и после взаимодействия. Сравнить массы тележек. [равны]

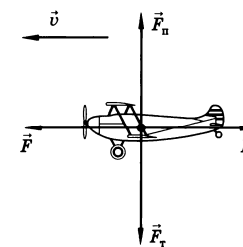
12. Два тела массами 400 и 600 г двигались навстречу друг другу и после удара остановились. Какова скорость второго тела, если первое двигалось со скоростью 3 м/с? [2]

13. Мяч после удара футболиста летит вертикально вверх. Указать и сравнить силы, действующие на мяч: *a)* в момент удара; *б)* во время полета мяча вверх; *в)* во время полета мяча вниз; *г)* при ударе о землю.

14. Человек стоит в лифте. Указать и сравнить силы, действующие на человека в следующих случаях: *a)* лифт неподвижен; *б)* лифт начинает движение вверх; *в)* лифт движется равномерно; *г)* лифт замедляет движение до остановки.

15. Указать и сравнить силы, действующие на автомобиль, когда он: *a)* стоит неподвижно на горизонтальном участке дороги; *б)* трогается с места; *в)* движется равномерно и прямолинейно по горизонтальному участку; *г)* двигаясь равномерно, проходит середину выпуклого моста; *д)* двигаясь равномерно, поворачивает; *е)* тормозит на горизонтальной дороге.

16. На рисунке показаны силы, действующие на самолет, и направление вектора скорости в некоторый момент времени (\vec{F} – сила тяги, \vec{F}_c – сила лобового сопротивления, \vec{F}_m – сила тяжести, \vec{F}_n – подъемная сила). Как движется самолет, если: *a)* $F_m = F_n$, $F = F_c$; *б)* $F_m = F_n$, $F > F_c$; *в)* $F_m > F_n$, $F = F_c$; *г)* $F_m < F_n$, $F = F_c$?



К задаче 16

17. При каком соотношении сил, действующих на пузырек воздуха, поднимающийся со дна водоема, движение пузырька становится равномерным?

18. Может ли равнодействующая двух сил 10 и 14 Н, приложенных к одной точке, быть равной 2, 4, 10, 24, 30 Н? [не может 2, 30 Н]

19. Может ли равнодействующая трех равных по модулю сил, приложенных к одной точке, быть равной нулю? [при $\alpha = 120^\circ$]

20. Найти равнодействующую трех сил по 200 Н каждая, если углы между первой и второй силами и между второй и третьей силами равны 60° . [400 Н]

21. На парашютиста массой 90 кг в начале прыжка действует сила сопротивления воздуха, проекции которой на оси координат X и Y равны 300 и 500 Н. (Ось Y направлена вверх.) Найти равнодействующую всех сил, действующих на парашютиста. [500 Н]

22. На реактивный самолет действуют в вертикальном направлении сила тяжести 550 кН и подъемная сила 555 кН, а в горизонтальном направлении – сила тяги 162 кН и сила сопротивления воздуха 150 кН. Найти модуль и направление равнодействующей. [13 кН; 23°]

23. Нить, на которой висит груз массой 1,6 кг, отводится в новое положение силой 12 Н, действующей в горизонтальном направлении. Найти силу натяжения нити. [20 Н]

24. Тело массой 1 кг брошено под углом к горизонту. В наивысшей точке траектории ускорение тела было 12 м/с^2 . Какая сила сопротивления действовала на тело в этот момент? [7]

25. На тело массой 2 кг, находящееся на гладком горизонтальном столе, действует сила 30 Н, направленная вверх под углом 30° к горизонту. С какой силой тело давит на стол? [5]