1. В системе, изображенной на рисунке, массы грузов равны , . Массой блоков и нитей можно пренебречь. Нити нерастяжимы. Найдите ускорение груза массой , ответ дайте в м/с, округлив до десятых. Ускорение свободного падения .

**Решение**

Запишем второй закон Ньютона для каждого груза на ось, направленную вертикально вниз

,

где – сила натяжения нити, привязанной к грузу . Движение грузов подчинено связи . Решая систему уравнений с учетом связи, получим .

**Ответ**

4.0

1. Три шара массами и и расположили вертикально так, что самый легкий шар находится на среднем, а средний на самом тяжелом, при этом их центры на одной вертикали. Шары отпускают в таком положении с высоты . Найдите высоту , на которую подпрыгнет малый шар, если все удары абсолютно упругие, а размерами шаров можно пренебречь. Ответ округлите до целого значения в метрах.

**Решение**

При центральном абсолютно упругом соударении двух шаров массами и , движущихся со скоростями и навстречу друг другу, скорость первого шара после соударения равна . При получаем . Тогда дважды применим эту формулу для соударений шаров. Сначала для соударения шаров массами и , а затем для столкновения шаров массами и . Тогда, если при падении скорость самого легко шара была равна , то после соударений будет равна . А значит, высота подъема будет равна

**Ответ**

49

1. Сосуд Ш-образной формы полностью заполнен водой. Длина каждого горизонтального и вертикального колена одинакова. Найдите, сколько воды останется в сосуде, если сосуд начал плавно горизонтально ускоряться так, что его конечное ускорение постоянно и равно . Ответ выразите в процентах от исходного объема, округлив до целых. Сосуд имеет постоянное сечение.

a

**Решение**

a

Вода будет вытекать из левого колена, и в процессе движения установится так, как показано на рисунке. Пусть длина каждого колена равна . Запишем второй закон Ньютона для каждого горизонтального колена

,

где – произведение плотности жидкости на площадь сечения сосуда. Отсюда находим, что , . Доля оставшейся воды или 80%.

**Ответ**

80

1. Из проволоки с сопротивлением единицы длины изготовили равносторонний треугольник, в котором также имеются все три медианы. Найдите общий ток, который будет течь через данную конструкцию, если источник напряжением подсоединен к двум вершинам треугольника. Длина стороны треугольника . Ответ приведите в амперах, округлив до десятых.

**Решение**

A

B

C

D

E

F

Пусть медианы AD, BE и CF пересекаются в точке O. Тогда, в силу симметрии задачи, точку O можно разделить на две так, как показано на рисунке. Причем четырехугольники И представляют собой сбалансированные мостиковые схемы. Тогда через провода и токи не текут. Тогда . Сила тока, текущая в цепи

**Ответ**

2.6

1. Найдите площадь светового пятна на поверхности воды от точечного источника света, расположенного на глубине , если показатель преломления для воды равен . Ответ приведите в , округлив до десятых.

**Решение**

Размер пятна определяется лучом, испущенным источником, который испытывает полное внутреннее отражение. Условие полного внутреннего отражения

, при этом радиус пятна связан с глубиной следующим образом

*.* Тогда площадь пятна равна .

**Ответ**

2.3