ВЫПОЛНИЛА

Газизуллина Алина Рамилевна

9 класс

МБОУ СОШ с. Райманово

с. Райманово

Туймазинский район

Газизуллина Анджела Фанильевна, учитель математики, физики и ИКТ

**Решения заданий по физике 2 тур**

**9 класс**

**Задание №1**

Троллейбус начинает разгоняться по прямой дороге с постоянным ускорением *a* = 0,5 м/с2 без начальной скорости. Велосипедист, находящийся на расстоянии *L* = 50 м сзади от троллейбуса, начинает догонять троллейбус, двигаясь с постоянной скоростью. Какой должна быть скорость велосипедиста *V*, чтобы он догнал троллейбус?

**Решение.** В системе отсчета, связанной с велосипедистом, троллейбус движется к велосипедисту равнозамедленно с ускорением *a* при начальной скорости *V* – до остановки в этой системе отсчета он пройдет за время *t* = *V*/*a* расстояние *s* = *at*2/2 = *V*2/(2*a*). Встреча велосипедиста и троллейбуса произойдет при *s* ≥ *L*, или при https://konspekta.net/megalektsiiru/baza4/2253090289379.files/image053.gif≈ 7 м/с.

**Ответ:** велосипедист догонит троллейбус, если будет двигаться со скоростью https://konspekta.net/megalektsiiru/baza4/2253090289379.files/image053.gif≈ 7 м/с.

**Задание №2**

К концам легкого рычага, который может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси, прикреплены две нити, к которым привязаны два шара одинакового радиуса. Когда шары висят в воздухе, рычаг находится в равновесии. Шары опускают в большие сосуды с водой так, что они не касаются стенок и дна сосуда. Первый шар погружается в воду наполовину, второй – полностью. Нити при этом остаются натянутыми, а равновесие рычага в результате не нарушается. Найдите отношение массы первого шара к массе второго шара.

**Решение.** Пусть *l*1 и *l*2 – длины плеч рычага, *m*1 и *m*2 – массы шаров, *V* – объем каждого из них. Когда шары не погружены в воду, к концам рычага приложены силы *m*1*g* и *m*2*g*, и условие равновесия рычага оказывается следующим:

*m*1*gl*1= *m*2*gl*2.

При погружении шаров в воду плотностью ρ0 на первый (погруженный наполовину) шар будет действовать сила Архимеда ρ0*gV*/2, на второй – сила Архимеда ρ0*gV*. Следовательно, условие равновесия рычага примет вид

(*m*1*g* – ρ0*gV*/2)*l*1= (*m*2*g* – ρ0*gV*)*l*2.

Вычитая из первого уравнения второе уравнение, находим: *l*1 = 2*l*2. Отсюда с учетом первого уравнения получим: *m*1 : *m*2=0,5.

**Ответ:** отношение массы первого шара к массе второго шара равно 0,5.

**Задание №3**

В калориметр, содержащий *M* = 1 кг воды неизвестной начальной температуры, друг за другом бросают одинаковые кубики льда, каждый массой *m* = 100 г с температурой 0 ºC, дожидаясь каждый раз установления теплового равновесия. Первый и второй кубики растаяли полностью, третий – частично. Четвертый кубик плавиться так и не стал. В каком интервале могла находиться начальная температура воды? Удельная теплота плавления льда λ = 335 кДж/кг, удельная теплоемкость воды *c* = 4,2 кДж/(кг·ºC).

**Решение.** Поскольку четвертый кубик плавиться не стал, к моменту опускания этого кубика уже установилась температура 0 ºC. Поэтому количества теплоты *cMt*0, выделяющегося при охлаждении воды от неизвестной начальной температуры *t*0 до 0 ºC, хватает на полное плавление двух кубиков льда и частичное плавление третьего: оно превосходит 2λ*m*, но меньше 3

2λ*m* < *cMt*0 < 3λ*m*.

Поэтому начальная температура воды *t*0 лежит в интервале от 2λ*m*/(*cM*) » 16 ºC до 3λ*m*/(*cM*) » 24 ºC.

**Ответ:** начальная температура воды *t*0 лежит в интервале от 2λ*m*/(*cM*) » 16 ºC до 3λ*m*/(*cM*) » 24 ºC.

**Задание №4**

Электрическая цепь, изображенная на рисунке 1, состоит из параллельно соединенных резисторов *r* и *R*1, последовательно к которым подключен резистор *R*2. Школьник Ярослав исследует зависимость сопротивления *RAB* данной электрической цепи от сопротивления резистора *r*. В результате обработки результатов опыта Ярослав получил график, изображенный на рисунке 2. Чему равны сопротивления резисторов *R*1 и *R*2 электрической цепи?

|  |  |
| --- | --- |
| https://konspekta.net/megalektsiiru/baza4/2253090289379.files/image056.jpg | https://konspekta.net/megalektsiiru/baza4/2253090289379.files/image058.jpg |
| Рис. 1 | Рис. 2 |

**Решение.** При *r* = 0 сопротивление цепи *RAB* совпадает с *R*2. Как показывает график, в этом случае *R*AB = 2 Ом. Поэтому *R*2 = 2 Ом.

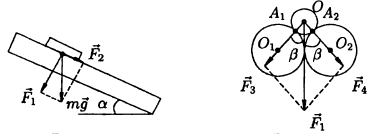
При *r* = 1 Ом из графика получим: *RAB* = 2,5 Ом. Поскольку *RAB* = *R*2 + 1/(1/*R*1 + 1/*r*), находим, что *R*1 = 1 Ом.

Для проверки ответа можно рассмотреть случай, когда сопротивление *r* очень велико – тогда сопротивление цепи должно совпадать с *R*1 + *R*2 = 3 Ом. Этот результат действительно соответствует графику.

**Ответ:** *R*1 = 1 Ом, *R*2 = 2 Ом.

**Задание №5**

*Направляющий желоб образован двумя длинными цилиндрическими стержнями, плотно сжатыми вместе параллельно друг другу (см. рис.). В углубление желоба уложен короткий круглый стержень вдвое меньшего диаметра. Установлено, что при угле наклона желоба к горизонту* https://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/03B1.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/003D.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/0036.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/0030.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/100/2218.png*испытуемый стержень начинает соскальзывать по желобу. Определить коэффициент трения.*

Решение:  
  
Сила давления соскальзывающего стержня на желоб https://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/0046.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/100/0031.pngи скатывающая сила https://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/0046.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/100/0032.png, действующая вдоль желоба, определяются обычно, как и в случае наклонной плоскости (см. рис.).   
  
https://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/0046.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/100/0032.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/003D.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/006D.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/0067.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/0073.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/0069.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/006E.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/03B1.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/003B.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/0046.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/100/0031.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/003D.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/006D.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/0067.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/0063.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/006F.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/0073.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/03B1.png.   
  
Рассмотрим сечение желоба (см. рис.):   
  
Испытуемое тело контактирует с желобом в точках https://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/0041.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/100/0031.pngи https://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/0041.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/100/0032.png, расположенных симметрично. Силы нормального давления, действующие на образующие желоба со стороны движущегося стержня, направлены вдоль прямых, соединяющих центры кругов, образованных сечениями двух стержней желоба и испытуемого стержня. Угол https://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/03B2.pngопределяется из геометрических соображений:   
  
https://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/0073.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/0069.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/006E.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/03B2.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/003D.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/003D.png.   
  
Силы https://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/0046.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/100/0033.pngи https://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/0046.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/100/0034.pngнормального давления определятся из соотношений:   
  
https://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/0046.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/100/0030.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/003D.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/0046.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/100/0034.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/002C.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/0032.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/0046.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/100/0033.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/0063.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/006F.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/0073.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/03B2.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/003D.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/0046.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/100/0031.png.   
  
Сила трения, возникающая как результат контактного давления,   
  
https://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/0046.pngтрhttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/003D.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/03BC.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/0046.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/100/0033.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/002B.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/03BC.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/0046.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/100/0034.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/003D.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/03BC.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/071/0031.png.   
  
Считая в момент начала скольжения силу трения и скатывающую силы одинаковыми, имеем:   
  
https://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/003D.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/006D.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/0067.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/0073.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/0069.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/006E.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/03B1.png.   
  
Окончательно коэффициент трения равен   
  
https://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/03BC.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/003D.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/0063.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/006F.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/0073.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/03B2.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/0074.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/0067.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Math/Italic/141/03B1.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/003D.pnghttps://earthz.ru/math/fonts/HTML-CSS/TeX/png/Main/Regular/141/003D.png.