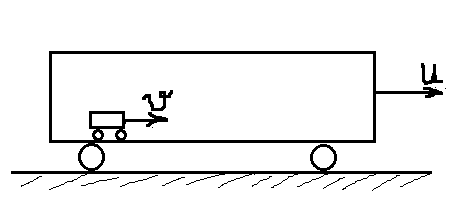
**9 класс.**

**Задача 1.**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Вдоль вагона поезда, медленно едущего с постоянной скоростью u, катается игрушечный электромобиль. В течении всего времени τ движения между стенками вагона скорость υ игрушки относительно пола постоянна. При контакте со стенкой электромобиль мгновенно изменяет направление своего движения на противоположное. Вычислите путь, пройденный игрушкой за время t τ, в системе отсчета, связанной с рельсами железнодорожного пути. Траектории вагона и игрушки считайте параллельными. |



**Решение.**

Время между двумя соударениями электромобиля об одну стенку равно 2τ, причем в течении времени τ игрушка едет по направлению движения поезда и в течении времени τ – против движения. Тогда за время t τ на движение по и против направления движения поезда будет потрачено t/2.

При движении по ходу поезда абсолютное значение скорости игрушки в системе отсчета, связанной с рельсами, равно υ+= υ+ u, та же величина при обратном движении υ-=⃒υ- u⃒. Следовательно, значения путей, пройденных по и против хода поезда, составляют s+=(υ+ u)•t/2 и s-=⃒υ- u⃒•t/2 соответственно. Поэтому полный путь игрушки:

s=s++s-=(υ+ u+⃒υ- u⃒)•t/2=

**Задача 2.**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Два сообщающиеся сосуда, частично заполненные жидкостью с плотностью *ρ* до высот 4*h* и 2*h*, соответственно, смещены по вертикали на высоту 2*h*. Кран в трубке изначально закрыт. В правый сосуд добавляют жидкости плотностью 0,8*ρ* столько, что она занимает объем высотой 3*h*. Какой по высоте столб жидкости с плотностью 0,8*ρ* останется в правом сосуде после того как кран откроют и установится равновесие? Сверху все сосуды открыты. Объемом соединительных трубок можно пренебречь. |

**Решение.**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Так как жидкость несжимаема, после того как будет открыт кран, в левом сосуде столб понизится на *x*, а в правом поднимется на *x*. Запишем условие равновесия, приравняв давления в точках 1 и 2.  *ρg*(4*h*-2*x*) = 0,8*ρg*(3*h*-*x*), откуда *x*=4*h*/3. Следовательно, жидкости с плотностью 0,8*ρ* останется 5*h*/3. |

**Задача 3**

Теплоизолированный сосуд до краев наполненный водой при температуре 20◦С. В него опустили алюминиевую деталь, нагретую до температуры 100◦С. После установления теплового равновесия температура воды в сосуде стала 30,3◦С. Затем такой же эксперимент провели с двумя деталями. В этом случае после установления в сосуде теплового равновесия температура воды стала 42,6◦С. Чему равна удельная теплоемкость алюминия? Плотность воды ρ0=1000 кг/м3, её равна удельная теплоемкость c0 = 4200 Дж/кг\*◦С, плотность алюминия ρ =2700 кг/м3

**Решение.**

Пусть m – масса детали, V объём сосуда, тогда уравнение теплового баланса при опускании одной и двух деталей соответственно имеют вид:

cm(t – t1)=c0ρ0 (V-m/ρ)(t1 – t0) [1],

2cm(t – t2)=c0ρ0 (V-2m/ρ)(t2 – t0) [2].

Решая полученную систему уравнений получаем

**Задача 4.**

|  |  |
| --- | --- |
|  | С помощью системы блоков поднимают ящик массой 100 кг. С какой минимальной силой надо тянуть за свободный конец веревки? Трением в системе можно пренебречь |

**Решение.**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Силы натяжения всех участков веревки одинаковы, а условие равномерного движения ящика имеет вид: 5F-Mg=0 откуда  F= Mg196 H |

**Задача 5.**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Электрическая цепь, схема которой изображена на рисунке, подключена к батарейке. Вольтметры 𝑉1 и 𝑉2 показывают напряжения 𝑈1 = 1 B и 𝑈2 = 0,1 B, а амперметр 𝐴 показывает силу тока 𝐼 = 1 мА. Найдите сопротивления приборов. Вольтметры считайте одинаковыми. |

**Решение.**

Решение. Сопротивление амперметра 𝑅𝐴 равно отношению напряжения 𝑈2 на нём к силе тока 𝐼, текущего через амперметр:

****

Обозначим через 𝑅𝑉 сопротивления вольтметров. Через вольтметр 𝑉1 течёт ток силой 𝑈1/𝑅𝑉 , который разветвляется на текущий через вольтметр 𝑉2 ток силой 𝑈2/𝑅𝑉 и ток силой 𝐼, текущий через амперметр:

****

Отсюда