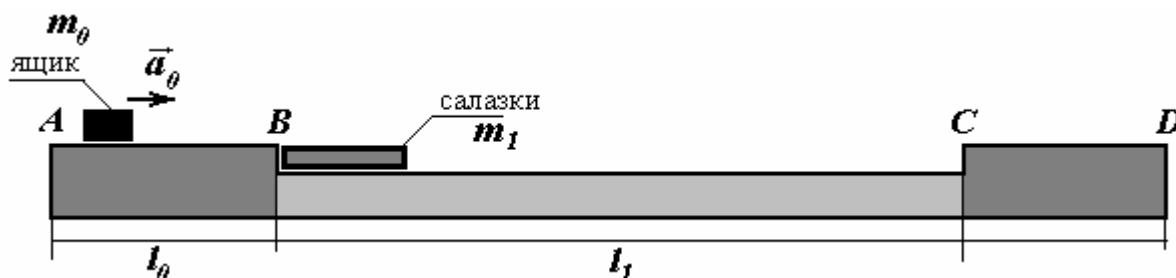


Задание 2. «Переправа».

Для переправки грузов (ящиков) через реку грузчики соорудили следующее устройство.



На берегах реки подготовлены горизонтальные участки «подъездных путей» AB и CD . Длина участка AB равна $l_0 = 6,0 \text{ м}$, длина участка CD не ограничена. На участке AB ящик, массой $m_0 = 20 \text{ кг}$ разгоняют с постоянным ускорением $a_0 = 3,0 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$, затем этот ящик попадает на салазки, масса которых равна $m_1 = 10 \text{ кг}$, а длина $L = 3,0 \text{ м}$. Верхняя поверхность этих салазок совпадает с уровнем берега. Далее салазки движутся по поверхности льда через реку шириной $l_1 = 30 \text{ м}$ и упираются в противоположный берег CD , высота которого такая же, как и на участке AB . Коэффициенты трения известны: ящик по салазкам $\mu_0 = 0,30$, салазки по льду $\mu_1 = 0,020$, ящик по берегам $\mu_2 = 0,10$.

Постройте графики зависимостей

- а) скоростей ящика и салазок от времени;
- б) координат ящика и салазок от времени.

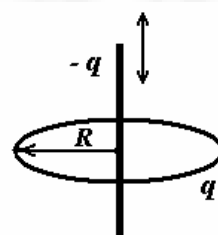
Начало отсчета времени совместите с моментом начала разгона ящика. Начало отсчета горизонтальной оси координат - с точкой старта A .

В данной задаче допускается (и рекомендуется) проводить промежуточные численные расчеты и их результаты использовать в дальнейшем решении. Ускорение свободно падения считайте равным $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

Задание 3. «Колебания стержня»

По тонкому закрепленному кольцу радиуса R равномерно распределен заряд q . Вдоль оси кольца может двигаться без трения однородный тонкий стержень с зарядом $-q$ и длиной $l = 2R$, масса которого m . Найдите период малых колебаний стержня в электрическом поле кольца.

Силой тяжести пренебречь.



Задание 4. «Вращающиеся цилиндры»

Два коаксиальных (имеющих общую ось OO') достаточно длинных цилиндра, радиусами R_1 и R_2 вращаются с угловыми скоростями ω_1 и ω_2 . Цилиндры заряжены с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 соответственно.

- 1) Найдите зависимость индукции $B(r)$ магнитного поля от расстояния r до оси системы, постройте график полученной зависимости.
- 2) Найдите величину давления на поверхность каждого из цилиндров со стороны магнитного поля.

