Муниципальный тур.

10 класс

Длительность тура составляет 4 часа

Задача 1. (10 баллов). Поезд длиной *L* = 500 м движется по инерции без трения по горизонтальному участку железной дороги, переходящему в горку (см. рис.).

При какой минимальной скорости **υ** поезд перекатится через горку? Основание горки имеет длину *l* = 100 м, длина склонов *l*1 = 80 м и *l*2 = 60 м. Склоны горки можно считать прямолинейными, участки закруглений – малыми.

Задача 2. (10 баллов). В середине ящика массой *m* лежит груз такой же массы *m*. Вся эта конструкция движется со скоростью *v* по горизонтальной плоскости по направлению к стенке (см. рисунок). Как будет происходить удар этой конструкции о стенку? Какими будут скорости ящика и груза, когда все соударения закончатся? Трения нигде нет, все удары абсолютно упругие. При абсолютно упругих ударах тела равной массы обмениваются скоростями.

Задача 3. Смесь азота и водорода при нормальных условиях имеет плотность ρ = 0,2 кг/м3. Молярные массы азота и водорода равны µ1 = 28 г/моль и µ2 = 2 г/моль. Найти отношение масс этих газов в смеси.

Задача 4. (10 баллов). Построить вольтамперную характеристику (т.е. зависимость силы тока *I* от напряжения *U*) схемы, показанной на рисунке. Внутренним сопротивлением диодов и источников пренебречь.



Задача 5. (10 баллов). Тепловой фотоприемник представляет собой полую сферическую камеру с площадью внутренней поверхности S=2 см2, имеющую небольшое входное отверстие площади σ=1 мм2. Внутренняя поверхность камеры незначительную часть света поглощает (коэффициент поглощения k=0,01), а остальную часть рассеивает. Какая часть светового потока, попадающего на входное отверстие камеры, выходит через него обратно?