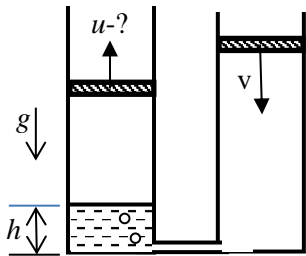


Первый (очный) этап Всесибирской олимпиады по физике

18 ноября 2018 г.

Задачи 11 класса

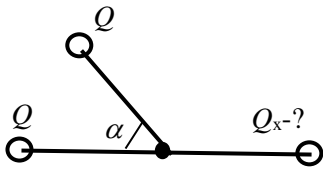
1. Лента транспортера, перевозящего ящики из цеха на склад, движется со скоростью $v = 6$ км/ч. Когда контролер шагом (со скоростью $u = 4$ км/ч) из цеха перешел на склад параллельно ленте, мимо него проехало $N = 50$ ящиков. Сколько ящиков N_x находится на ленте в фиксированный момент времени?



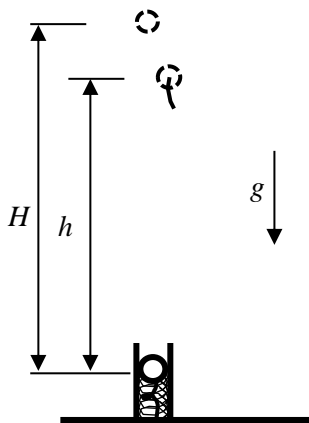
2. Пневматический подъемник содержит два вертикально стоящих цилиндра. Ведомый цилиндр имеет сечение S и закрыт подвижным поршнем массы M . Ведущий цилиндр сечением S_1 также закрыт подвижным поршнем. Внизу цилиндры связаны трубкой. В ведомом цилиндре оборудован сифон: он до уровня h заполнен жидкостью, в которую через подведенную вблизи дна трубку поступает воздух из ведущего цилиндра (см. рисунок). С какой скоростью будет подниматься поршень в ведомом цилиндре, если

поршень в ведущем цилиндре опускаться с небольшой скоростью v ? Трения нет, атмосферное давление P_0 , плотность жидкости ρ , ускорение свободного падения g . Температура постоянная.

3. На концах непроводящего стержня длиной $2L$ закреплены маленькие одноименно заряженные шарики. Левый шарик имеет известный заряд Q , а правый – неизвестный Q_x . С середины стержня шарнирно соединен непроводящий стержень длины L , на конце которого находится заряд Q . Определите величину заряда Q_x , если в случае равновесия подвижный стержень устанавливается под углом α к неподвижному. Силой тяжести и трением пренебречь.



4. Автомобиль массой m движется из пункта А в пункт В по дороге, состоящей из участка подъема под небольшим углом α к горизонту и участка спуска под таким же углом. Протяженность подъема и спуска одинакова и равна S . Скорость движения по первому участку V_1 , а по второму – V_2 . Какое количество энергии затратит автомобиль на маршруте от А в В? Сила сопротивления воздуха $F = \beta V^2$, где V – скорость автомобиля, β – неизвестный коэффициент. Мощность двигателя автомобиля постоянна, проскальзывания между колесами и дорогой нет, процессом разгона и торможения автомобиля, а также трением в его узлах пренебречь. Ускорение свободного падения g .



5. Из пружинной пушки (с жесткой пружиной) выстрелили шариком массой m в вертикальном направлении, и шарик поднялся на максимальную высоту H . Во втором опыте шарик привязали (без натяжения) к земле вблизи пушки упругой резинкой длины L_0 . Затем его зарядили в пушку и снова выстрелили вертикально – резинка порвалась, а шарик поднялся на высоту h . При какой минимальной длине резинки того же материала и сечения она бы не порвалась во втором опыте? Максимальное усилие, которое выдерживает резинка, равно T . Массой резинки, размером пушки и шарика пренебречь. Ускорение свободного падения g .

Задача не считается решенной, если приводится только ответ.

Желаем удачи!