

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ

ОДЕСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ УДОСКОНАЛЕННЯ ВЧИТЕЛІВ

ІІІ ЕТАП ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ УЧНІВСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ З ФІЗИКИ

2016 рік

11 клас

1. На якій висоті треба підвісити електричну лампочку на середину площадки розміром 8×8 метрів, щоб на площадку попадало не менше $1/6$ частини світла? Відповідь обґрунтуйте.

На какой высоте нужно подвесить электрическую лампочку над серединой площадки размером 8×8 метров, чтобы на площадку попадало не менее $1/6$ части света? Ответ обоснуйте.

2. На кінці дошки довжиною l і маси M знаходиться маленький брусок масою m . Дошка може ковзати без тертя по горизонтальному столу. Коефіцієнт тертя між бруском та дошкою дорівнює μ . Яку горизонтальну швидкість v_0 необхідно поштовхом надати дошці, щоб вона висковзнула з-під бруска.

На конце доски длины l и массы M находится маленький брусок массой m . Доска может скользить без трения по горизонтальному столу. Коэффициент трения между бруском и доской равен μ . Какую горизонтальную скорость v_0 нужно толчком сообщить доске, чтобы она выскользнула из-под бруска.

3. У розташованому горизонтальному циліндрі ліворуч від закріпленого поршня знаходиться ідеальний газ, праворуч – вакуум. Циліндр теплоізолюваний від оточуючого середовища, а пружина, яка розташована між поршнем та стінкою, знаходиться спочатку у недеформованому стані. Поршень звільнюється і після встановлення теплової рівноваги об'єм газу збільшується удвічі. Як при цьому зміняться температура і тиск газу? Теплоємностями циліндра, поршня і пружини знехтувати.

В расположенном горизонтально цилиндре слева от закрепленного поршня находится идеальный газ, справа от цилиндра – вакуум. Цилиндр теплоизолирован от окружающей среды, а пружина, расположенная между поршнем и стенкой, находится первоначально в недеформированном состоянии. Поршень освобождается и после установления равновесия объём газа увеличивается вдвое. Как при этом изменятся температура и давление газа? Теплоёмкостями цилиндра, поршня и пружины пренебречь.

4. Електромотор, якір якого має опір R , включений до мережі постійного струму напругою U . При цьому вантаж вагою P за допомогою нитки, яка намотана на вісь мотора, піднімається із швидкістю v_1 . З якою швидкістю v_2 буде опускатися цей самий вантаж, якщо станеться відключення електромотора від мережі і обмотка якоря замкнеться накоротко. Якір знаходиться у полі постійного магніту. Тертям знехтувати.

Электромотор, якорь которого имеет сопротивление R , включён в сеть постоянного тока напряжением U . При этом груз весом P посредством нити, намотанной на ось мотора, поднимается со скоростью v_1 . С какой скоростью v_2 будет опускаться этот же груз, если произойдёт отключение электромотора от сети и обмотка якоря замкнётся накоротко. Якорь находится в поле постоянного магната. Трением пренебречь.

5. Надано плаский конденсатор, розмір обкладок якого $l_1 \times l_2$. Відстань між обкладками d , причому $l_1 \gg d$ та $l_2 \gg d$. У конденсатор вставлена діелектрична пластина, яка заповнює весь простір між обкладками. Маса пластини m , діелектрична проникність матеріалу пластини ϵ . Діелектрична пластина висувається уздовж сторони l_1 на відстань x_0 та відпускається. Знайти залежність зміщення пластини від часу $x(t)$. На конденсаторі підтримується постійна напруга U . Тертям знехтувати.

Дан плоский конденсатор, размер обкладок которого $l_1 \times l_2$. Расстояние между обкладками d , причём $l_1 \gg d$ и $l_2 \gg d$. В конденсатор вставлена диэлектрическая пластина, заполняющая всё пространство между обкладками. Масса пластины m , диэлектрическая проницаемость материала пластины ϵ . Диэлектрическая пластина выдвигается вдоль стороны l_1 на расстояние x_0 и отпускается. Найти зависимость смещения пластины от времени $x(t)$. На конденсаторе поддерживается постоянное напряжение U . Трением пренебречь