

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ

ОДЕСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ УДОСКОНАЛЕННЯ ВЧИТЕЛІВ

ІІІ ЕТАП ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ УЧНІВСЬКОЇ ОЛІМПАДИ З ФІЗИКИ

2014 рік

11 клас

1. Провідний стрижень підвішений горизонтально на двох легких дротах у вертикальному магнітному полі з індукцією $B = 1$ Тл. Довжина стрижня $l = 0,2$ м, маса $m = 10$ г, довжина дротів $L = 0,1$ м. До точок кріплення дротів підключають конденсатор ємністю $C = 100$ мкФ, заряджений до напруги $V = 100$ В. Визначте максимальний кут відхилення стрижня від положення рівноваги після розряду конденсатора. Вважати, що розряд конденсатора здійснюється за дуже малий час.

Проводящий стержень підвішений горизонтально на двох легких проводах у вертикальному магнітному полі з індукцією $B = 1$ Тл. Довжина стержня $l = 0,2$ м, маса $m = 10$ г, довжина проводів $L = 0,1$ м. К точкам закріплення проводів підключають конденсатор ємністю $C = 100$ мкФ, заряджений до напруги $V = 100$ В. Визначте максимальний кут відхилення стержня від положення рівноваги після розряду конденсатора. Считати, що розряд конденсатора відбувається за дуже мале час.

2. На вертикально розташовані пластини плоского конденсатора за допомогою генератора подається напруга 1000 В. Через кожну мілісекунду практично миттєво полярність конденсатора змінюється на протилежну. У момент вмикання генератора у просторі між пластинами рухалася частинка з горизонтальною швидкістю 75 мм/с паралельно до пластин та на однаковій відстані від них. Знайти модуль переміщення частинки за 20 мс. Взаємодією частинки з молекулами повітря знехтувати. Відношення заряду частинки до її маси 9 мКл/кг. Відстань між пластинами конденсатора 1,5 см.

На вертикально розташовані пластини плоского конденсатора за допомогою генератора подається напруга 1000 В. Через кожну мілісекунду практично миттєво полярність конденсатора змінюється на протилежну. У момент вмикання генератора у просторі між пластинами рухалася частинка з горизонтальною швидкістю 75 мм/с паралельно до пластин та на однаковій відстані від них. Знайти модуль переміщення частинки за 20 мс. Взаємодією частинки з молекулами повітря знехтувати. Відношення заряду частинки до її маси 9 мКл/кг. Відстань між пластинами конденсатора 1,5 см.

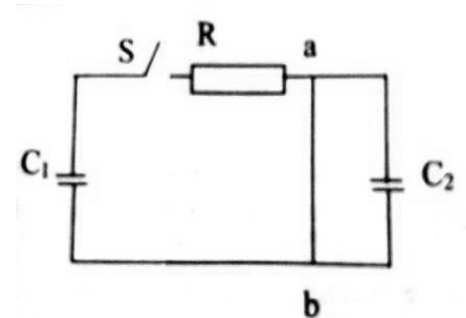
3. Алюмінієва куля влучає у шматок свинцю, який вільно падає, та застрягає у ньому. Маса кулі m , маса шматка свинцю M . При якому співвідношенні мас M/m температура, до якої нагріються обидва тіла, буде максимальною? Теплообміном з оточуючим середовищем знехтувати. Питома теплоємність алюмінію 920 Дж/(кг К), свинцю 120 Дж/(кг К). Початкова температура тіл однакова.

Алюминиевая пуля попадает в кусок свинца, который свободно падает, и застревает в нем. Масса пули m , масса куска свинца M . При каком соотношении масс M/m температура, до которой нагреются оба тела, будет максимальна? Теплообменом с окружающей средой пренебречь. Удельная теплоемкость алюминия $920 \text{ Дж}/(\text{кг К})$, свинца $120 \text{ Дж}/(\text{кг К})$. Начальная температура тел одинакова.

4. Зі столу висотою $h_0 = 1.2 \text{ м}$ скинули маленький м'ячик, надавши горизонтальну швидкість. У момент, коли відбувається перше зіткнення, з того ж столу скидають такий самий м'ячик, надавши йому таку швидкість, щоб він зіткнувся з першим м'ячиком. На якій висоті над підлогою відбудеться зіткнення? Співудари пружні, опором повітря знехтувати. Рух м'ячиків відбувається в одній площині.

Со стола высотой $h_0 = 1.2 \text{ м}$ сбросили маленький мячик, сообщив горизонтальную скорость. В момент, когда происходит первое соударение, с того же стола сбрасывают горизонтально такой же мячик, придав ему такую скорость, чтобы он столкнулся с первым мячиком. На какой высоте над полом произойдет столкновение? Соударения упругие, сопротивлением воздуха пренебречь. Движение мячиков происходит в одной плоскости.

5. У колі конденсатор C_1 заряджений, $C_2 = 2C_1$. У момент $t = 0$ ключ S замикають і конденсатор C_1 починає розряджатися через резистор R та дротинку ab з опором, який є настільки малим, що ним нехтуємо. У той момент, коли C_1 розрядився до енергії $W_1 = 0.3 \text{ Дж}$, дротинка перегорє. Яка кількість теплоти виділиться у схемі, починаючи з цього моменту?



В цепи конденсатор C_1 заряжен, $C_2 = 2C_1$. В момент $t = 0$ ключ S замыкают и конденсатор C_1 начинает разряжаться через резистор R и проволочку ab с пренебрежимо малым сопротивлением. В тот момент, когда C_1 разрядился до энергии $W_1 = 0.3 \text{ Дж}$, проволочка перегорает. Какое количество теплоты выделится в схеме, начиная с этого момента?