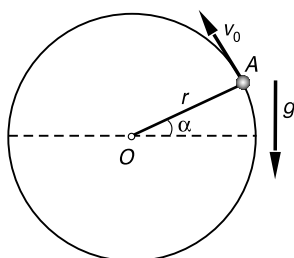


ТЕМА за 10. клас

Задача 1. Малко тежко топче е закачено на лека неразтеглива нишка. Топчето се движи по дъга от окръжност с радиус r , лежаща във вертикална равнина (фиг.1). Нишката преставя на бъде опъната, когато топчето достигне точка A . В този момент нишката сключва ъгъл α ($0 < \alpha < 90^\circ$) с хоризонта (фиг.1).



Фиг.1.

Земното ускорение е g . Съпротивлението на въздуха не се отчита. Изразете чрез r , α и g следните величини:

а) големината на скоростта v_0 на топчето в точка A ;

б) максималната височина h , на която ще се издигне топчето над точка A ;

в) времето t_1 , за което топчето ще достигне тази максимална височина;

г) времето t_2 , през което нишката няма да е опъната.

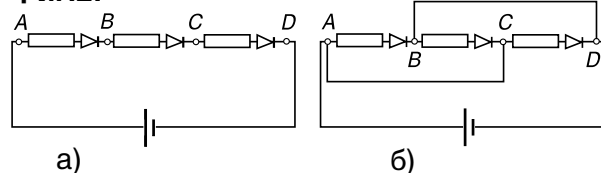
д) Пресметнете отношението t_2/t_1 .

Указание. Нишката преставя да бъде опъната при $a_n = g \sin \alpha$, където a_n е центростремителното ускорение на топчето.

Задача 2. (Трите части на задачата са независими.)

а) През източника в електрическата верига, чиято схема е показана на фиг.2а, тече ток 100 mA. Трите резистора са еднакви. Диодите са идеални (съпротивлението им при права посока на тока е нула, а в обратна посока – безкрайно голямо). Вътрешното съпротивление на източника се пренебрегва. Определете тока през източника, ако

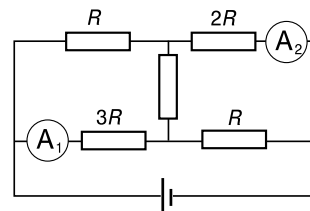
Фиг.2.



точките A и C и точките B и D се свържат с проводници с пренебрежимо малко съпротивление (фиг.2б).

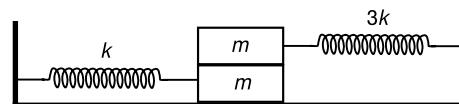
б) Разполагате с проводник от нихром със съпротивление 400Ω , максималният допустим ток през който е 2 A. Нагревател с каква максимална мощност можете да изготвите от този проводник? Нагревателят трябва да работи при напрежение 220 V.

в) Определете отношението I_1/I_2 на токовете, които измерват идеалните амперметри от електрическата верига, чиято схема е показана на фиг.3.



Фиг.3.

Задача 3. Трептящата системата от фиг.4 е съставена от две еднакви трупчета, всяко с маса $m = 100$ g, и две идеални пружини с коефициенти на еластичност $k = 10$ N/m и $3k = 30$ N/m. Коефициентът на триене между двете трупчета е $\mu = 0,5$. Триенето между долното трупче и хоризонталната равнината се пренебрегва. В равновесното положение разтягането на лявата пружина, която е свързана към долното трупче, е $x_{01} = 3$ cm.



Фиг.4.

а) Колко сантиметра е разтягането x_{02} на горната пружина в равновесното положение?

б) Колко нютона е силата на триене между двете трупчета, когато системата е в равновесие?

в) Колко секунди е периодът на хармоничните трептения, които възникват при малки отклонения x на системата от две трупчета от равновесното ѝ положение?

г) Колко сантиметра е максималната възможна амплитуда A на тези трептения?