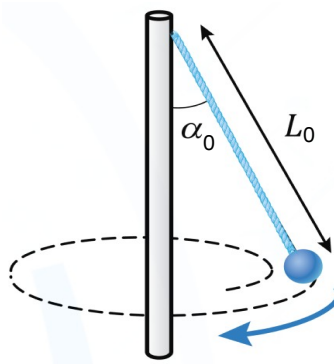
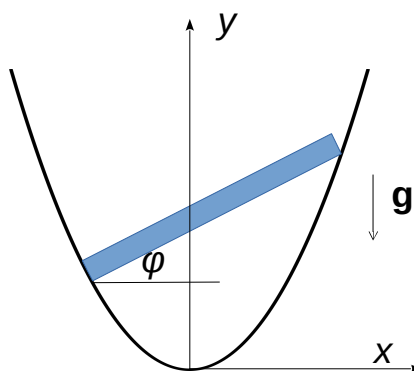


Задачи за подготовка за натпревари и олимпијади

1. Мало топче е прикачено на нерастеглива жица со занемарлива маса, која се намотува околу тенок вертикален столб. Почетна должината на конецот е L_0 , додека пак почетниот агол со вертикалната оска е α_0 . Движење на топчето околу столбот е близу до кружна орбита со многу бавни промени на аголот и должината на слободниот дел од жицата. Под претпоставка дека конецот не се лизга долж столбот, најдете ја должина L_f на жицата во воздухот, кога истата формира агол α_f со вертикалата.

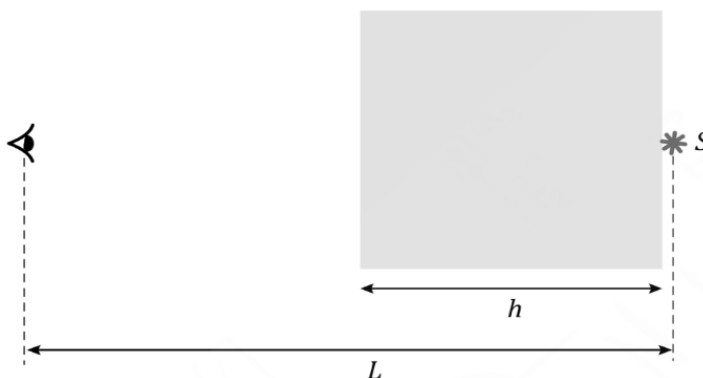


2. Тенка крута прачка со должина L е поставена во параболична јама. Обликот на јамата може да биде добро опишан со функцијата $y = ax^2$. Колкав е аголот φ што го зафаќа прачката со хоризонталната насока во рамнотежната положба? Дали таквата положба е стабилна или не? Триењето помеѓу прачката и површината на јамата да се занемари.

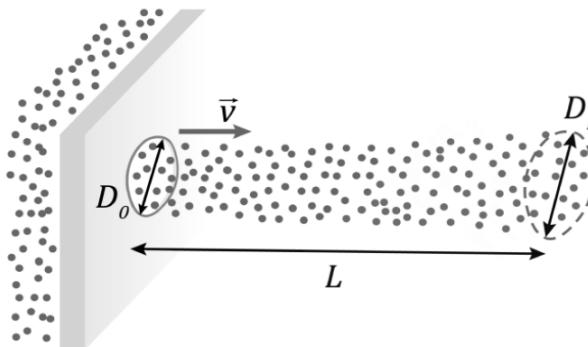


3. Во одредена течност, мерењата покажуваат дека силата на влечење F е пропорционална со брзината на објектот v на степен $3/2$, т.е., $F \sim v^{3/2}$. Да направиме експеримент со туркање на две мали сфери со еднаква брзина низ истата течност. Сферите се со различни радиуси r_1 и r_2 и истите треба да се влечат со сили F_1 и F_2 соодветно. Да се определи односот γ дефиниран како $\gamma = F_2/F_1$ ако се знае дека $r_2 = 2r_1$. Задачата може да се реши со примена на димензионална анализа.
4. Точкест извор на светлина S е поставен зад стаклена плоча со мазни паралелни површини. Колкаво е привидното растојание L_a на изворот на светлина од окото на човекот ако

вистинското растојание од изворот до човекот изнесува $L = 1,0$ m? Стаклената плоча е изработена од провиден материјал со индекс на прекршување n . Дебелината на плочата изнесува h .



5. Честички со маса m забрзани до брзина v поминуваат преку мал процеп со дијаметар D_0 , којшто е од ред на величина на димензиите на еден атом. Да се процени дијаметарот на зракот D_L на растојание L од процепот ($L \gg D_0$).



6. Електрон е ограничен во внатрешноста на шуплива сферна празнина со радиус R со непробојни ѕидови. Запишете ја релацијата за притисокот што го врши електронот врз ѕидовите на празнината во неговата основна состојба. Радијалната бранова функција на електронот во основната состојба е решение на радијалниот дел на Шредингеровата равенка, т.е.,

$$-\frac{\hbar^2}{2m}\chi''(r) = E\chi(r),$$

каде што E е сопствената енергија на електронот.

Помош: Да се искористи дека решението на равенката $y''(x) + k^2 y(x) = 0$ е дадено со $y(x) = A \sin(kx)$, каде што A е константа.