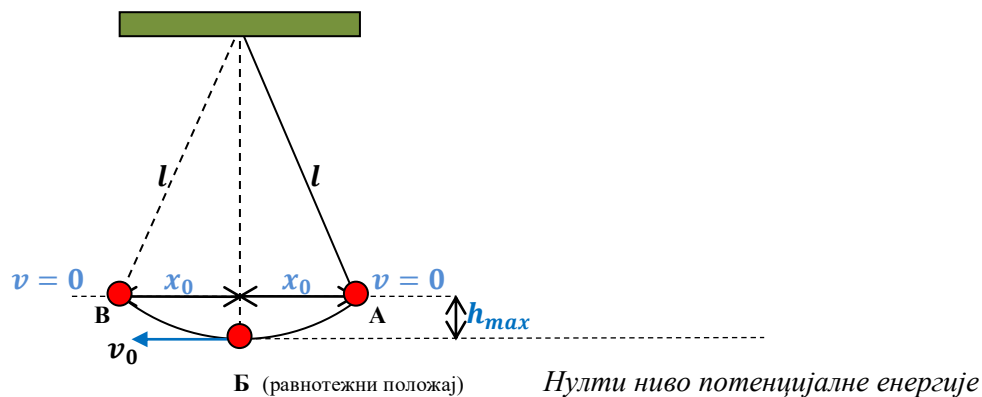


Закон одржања механичке енергије код хармонијских осцилација

Код хармонијских осцилација, укупна механичка енергија се одржава (**понављање осмог разреда**). То значи да је у свакој тачки путање тијела које хармонијски осцилује збир кинетичке и потенцијалне енергије непромјенљив.

На примјеру математичког клатна можемо размотрити енергију куглице у различитим тачкама путање. Нулти ниво потенцијалне енергије поставићемо у хоризонталу која пролази кроз равнотежни положај клатна.



Када куглицу клатна поставимо у тачку **А (амплитудни положај)**, она располаже гравитационом потенцијалном енергијом $E_{p0} = mgh_{max}$, док је кинетичка енергија куглице у положају **А** једнака нули, јер куглица мирује у датом положају. То је највећа потенцијална енергија коју куглица има током осциловања, јер чим је пустимо да осцилује, висина на којој се налази се смањује, а расте брзина. Можемо рећи како се од положаја **А** до положаја **Б**, потенцијална енергија постепено претвара у кинетичку, потенцијална енергија је све мања, а кинетичка енергија све већа. У положају **Б** је то претварање потпуно, потенцијална енергија опала је на нулу (јер је положај **Б** равнотежни, са висином једнаком нули), док кинетичка има максималну вриједност $E_{k0} = \frac{mv_0^2}{2}$. Како се куглица креће од положаја **Б** до положаја **В**, одвија се супротно: кинетичка енергија се смањује (са смањењем брзине), док се потенцијална енергија повећава (са повећањем висине).

Слично важи и за повратак куглице из положаја **В** до положаја **А** (**продискутоваћемо на часу**).

Сва описана претварања потенцијалне енергије у кинетичку, одвијају се тако да је укупна механичка енергија E у свакој тачки путање једнака:

$$E = E_k + E_p = const.$$



Задатак за размишљање: Шта би се десило ако бисмо укључили силе трења у тачки вјешања конца и силу отпора ваздуха у енергетско разматрање математичког клатна?

Одговор је једноставан: механичка енергија не би се могла одржати! Енергија је способност тијела да врши рад, а куглица би губила енергију коју је стекла подизањем у почетни положај тако што би вршила рад да савлада силе отпора и силе трења током кретања. Губитак енергије онемогућио би куглицу да досегне положај В са слике, достигнута амплитуда морала би бити мања од почетне, док би брзина проласка кроз равнотежни положај такође била мања него код хармонијске осцилације. Куглица би се након неког времена зауставила. Ово је један примјер пригушених осцилација које смо спомињали на претходном часу.

За оне који желе да знају више:

Причали смо у осмом разреду да је потенцијална енергија енергија коју тијело има због свог положаја. Енергија коју тијело има због положаја у гравитационом пољу Земље назива се гравитациона потенцијална енергија. Међутим, постоји више врста потенцијалних енергија од којих ћемо неке учити у основној школи. Једна од њих је и еластична потенцијална енергија, коју има тијело које осцилује прикачено за опругу коефицијента еластичности k . Ова енергија зависи од елонгације x и рачуна се по формули:

$$E_p = \frac{kx^2}{2}$$



На крају, можемо провјерити схватање ове лекције на једноставним рачунским задацима:

1. Када је опруга хемијске оловке максимално сабијена, потенцијална енергија мине је 2J. Колика је брзина мине при проласку кроз равнотежни положај, ако је њена маса 5 g.
2. Највећа кинетичка енергија коју клатно има у току осциловања износи 10 mJ. Маса куглице је 100 g. Одреди разлику у висини најниже и највише тачке путање куглице при осциловању.
3. Дијете се игра на љуљашци занемарљиве масе. Оно се заљуља тако да се љуљашка налази на висини 1m у односу на равнотежни положај. Колика ће бити брзина дјетета при проласку кроз равнотежни положај?