

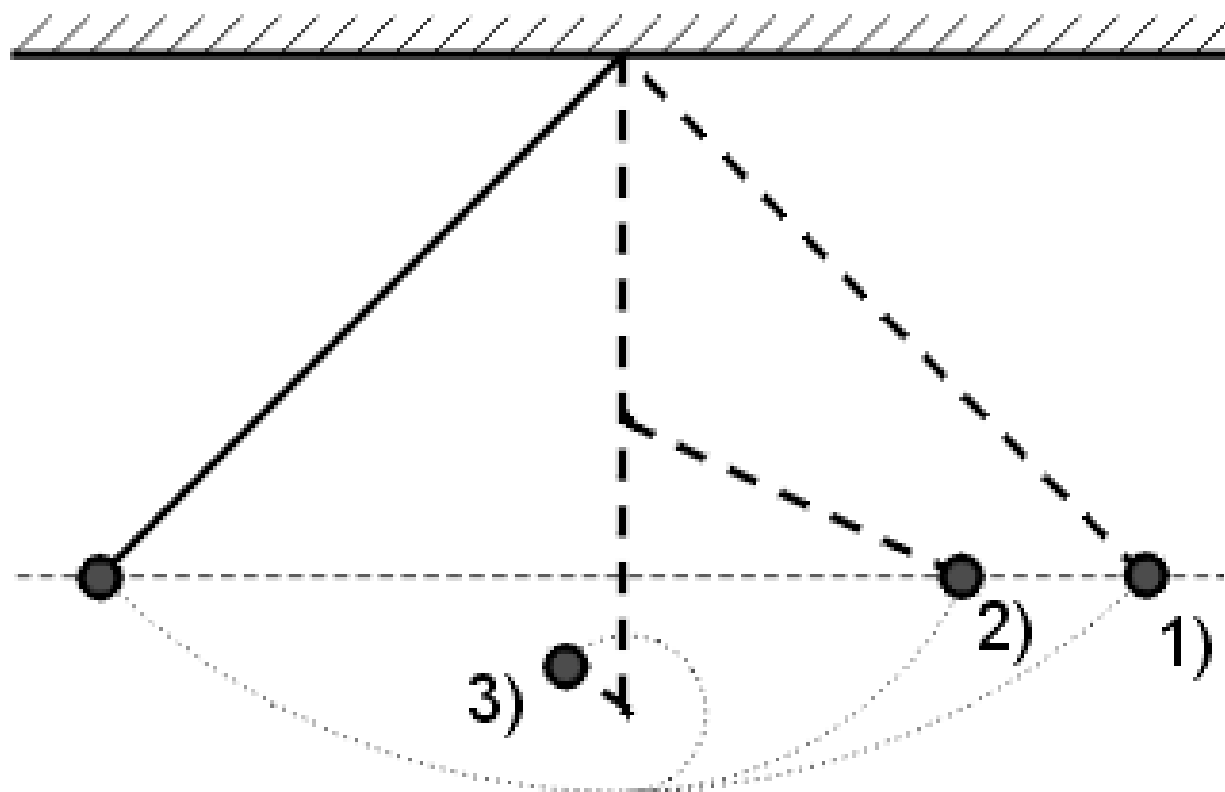
Zákon zachování mechanické energie: Galileovo kyvadlo

Projekt na volitelnou fyziku

Josef Tošovský

Gymnázium Trutnov

2015/2016



Zákon zachování mechanické energie:

Galileovo kyvadlo

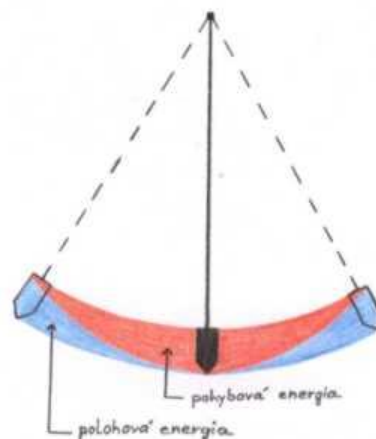
Úvod

Tak už jsme ve 3. ročníku střední školy a s volitelnými předměty přicházejí i povinnosti, jako třeba projekty. Za svůj projekt jsem si vybral pokus vycházející ze zákona zachování mechanické energie a to Galileovo kyvadlo.

ZZME

V elementární mechanice je definice taková: Jestliže těleso nebo mechanický systém nepodléhá účinkům okolí, pak součet kinetické a potenciální energie částic, z nichž se daná soustava skládá, zůstává stálý.

Jde o zvláštní případ toho, kdy se v soustavě mění jeden druh energie v jiný.



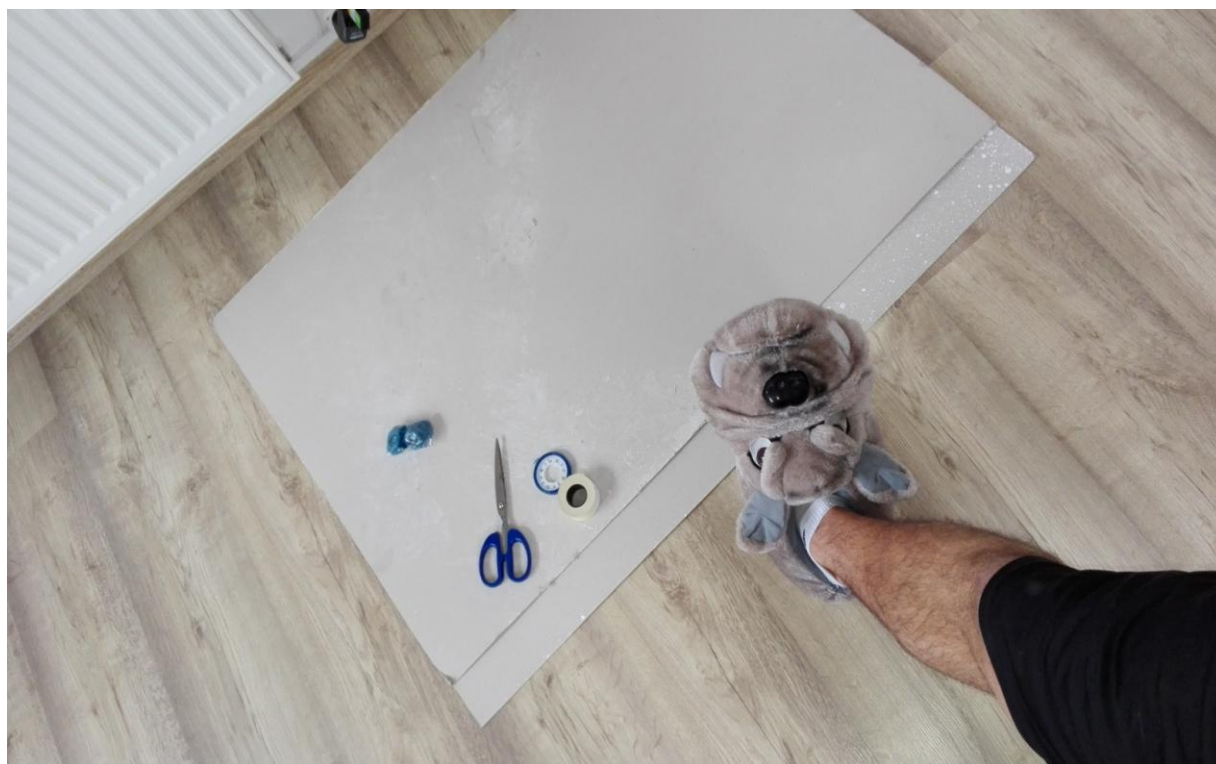
Platí: $E_k + E_p = \text{konstanta}$

E_k – energie kinetická, E_p – energie potenciální

Tedy: Celková mechanická energie izolované soustavy těles při mechanickém ději zůstává konstantní.

Zhotovení Galileova kyvadla

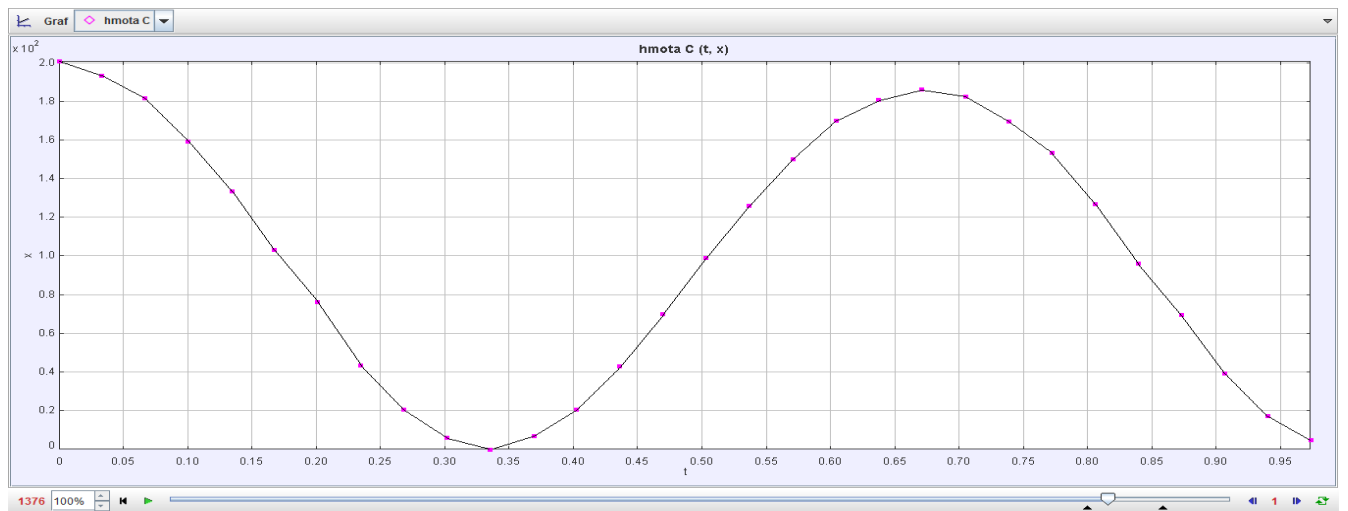
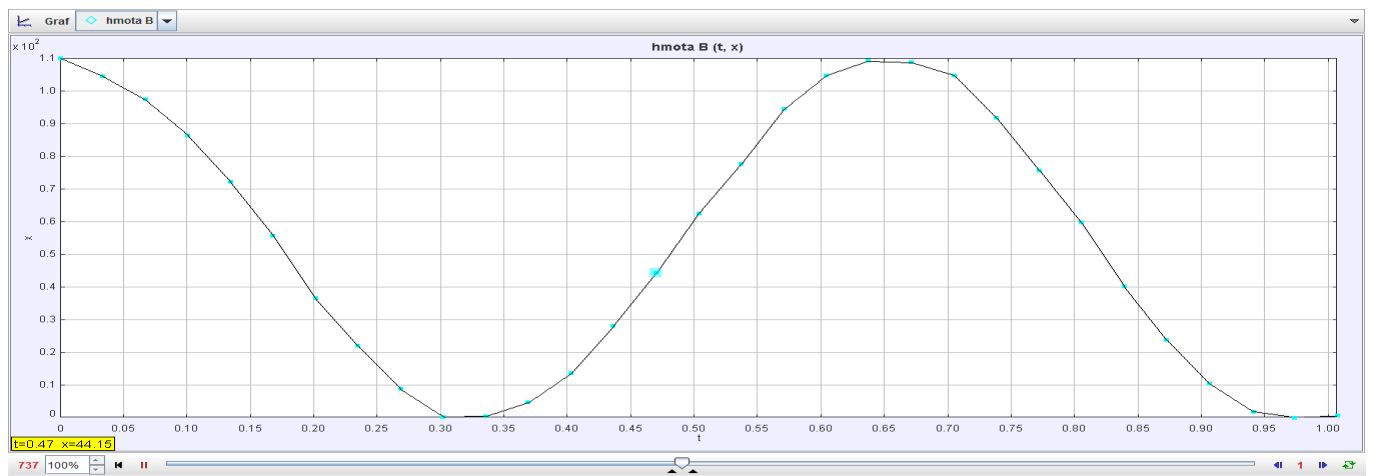
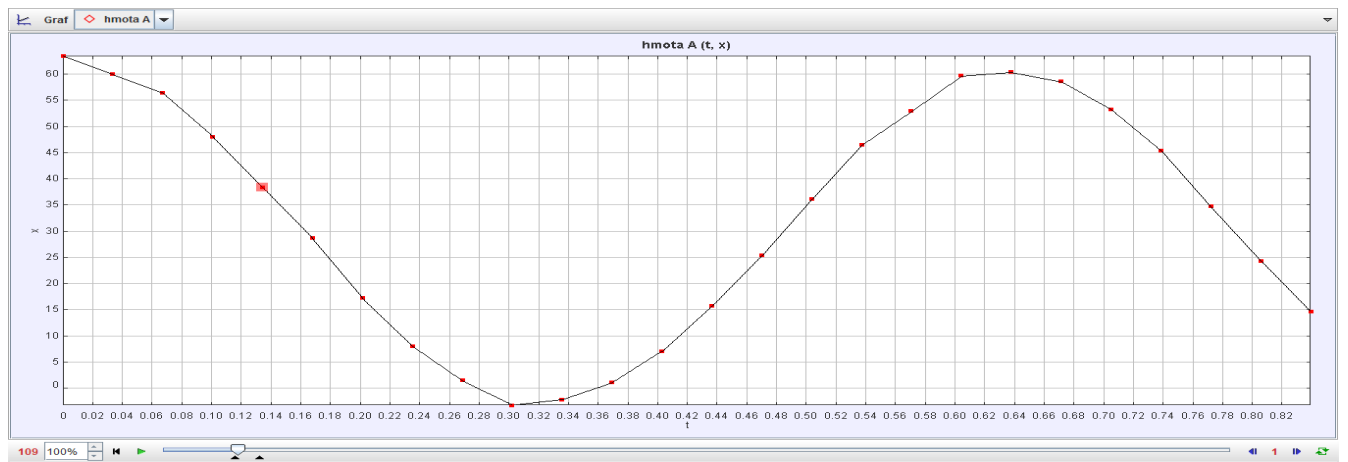
Zhotovení kyvadla nebylo nějak složité. Ze stvby jsem vzal pevnou podložku, kterou jsem pokryl bílými papíry. Na papír jsem vyrýsoval určité meze a záchytné body. Kyvadlo bylo vytvořeno z tenkého provázku, kovového věšáčku a modelínou pr větší hmotnost. Jako úchyty a zarážky posloužily pevně přidělané špejle.



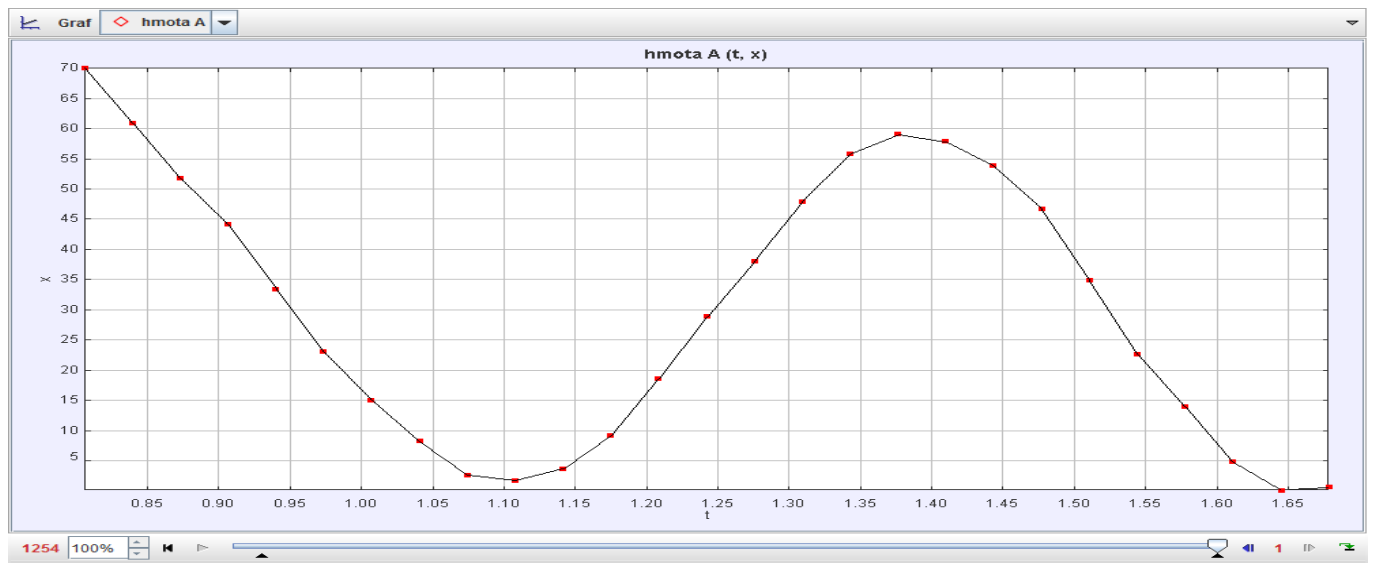
Dokázání Zakona zachování mechanické energie pomocí Galileova kyvadla

Po zhotovení Galileova kyvadla jsem se postil do měření, natáčení a grafů. Mobil jsem umístil do pevné a vodorovné polohy před GK. Natočené videa jsem všechna zpracoval v programu **Tracker**. Odtud jsem vytáhl data a převedl je do grafů.

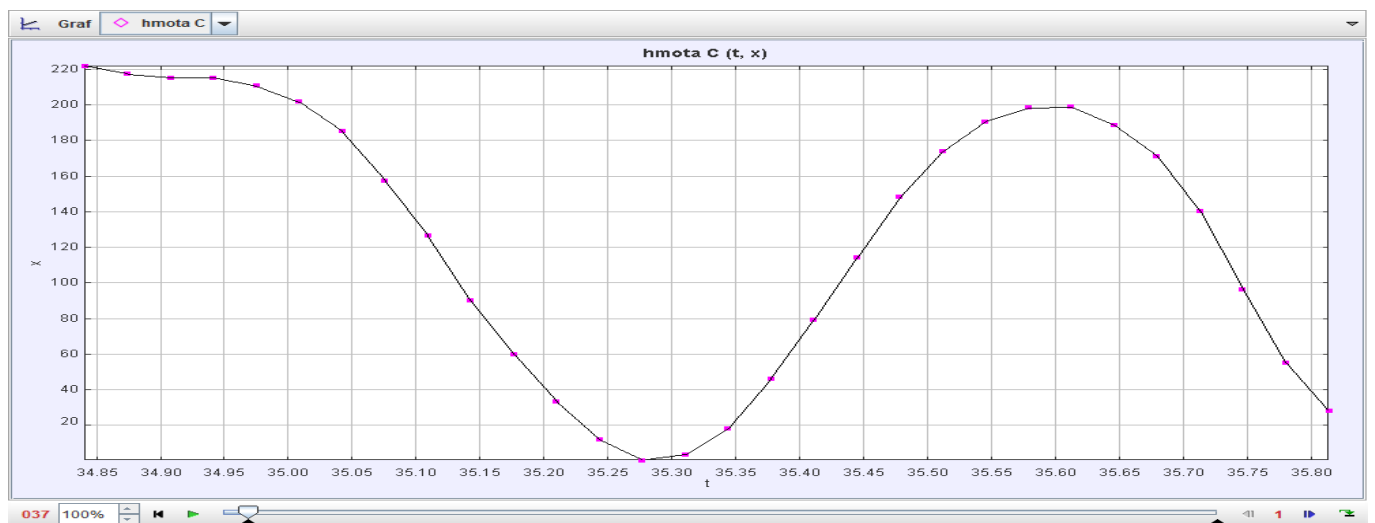
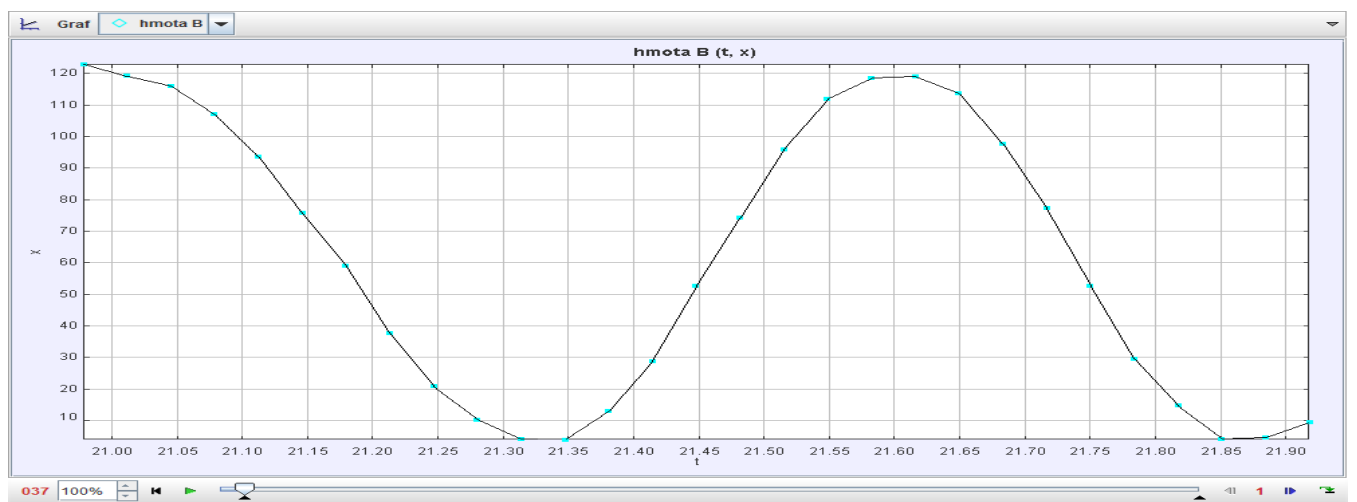
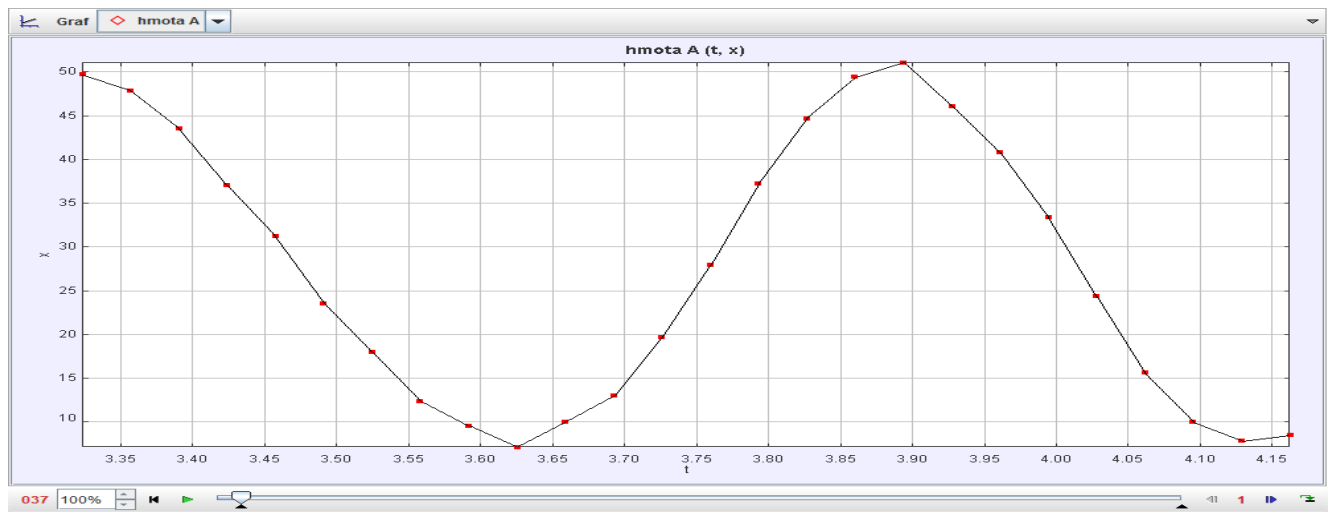
Grafy bez zarážky, výchylka 30°, 50°, 70°



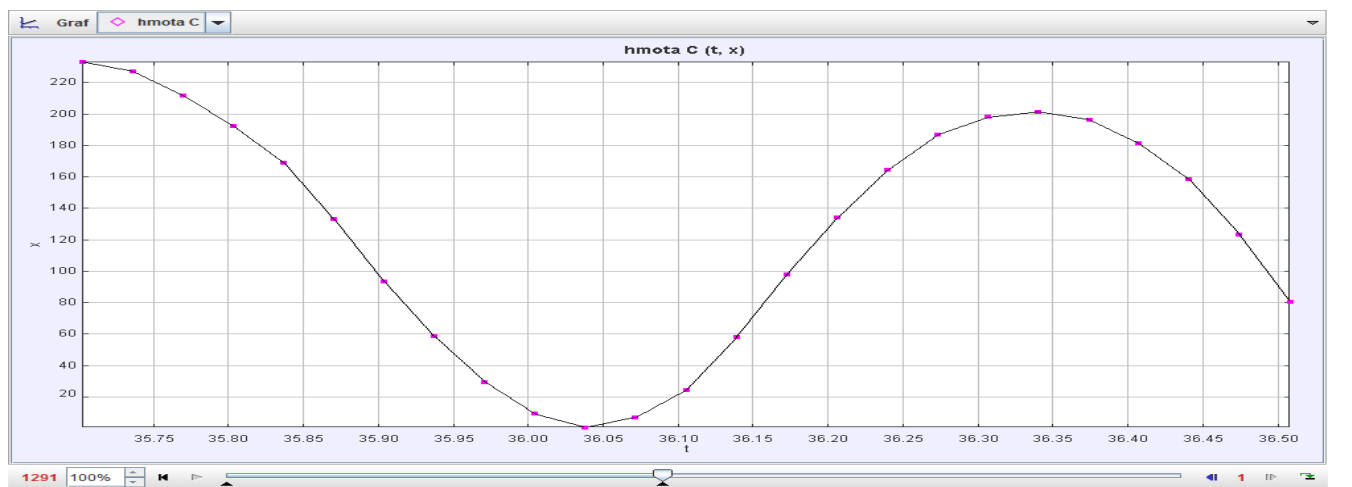
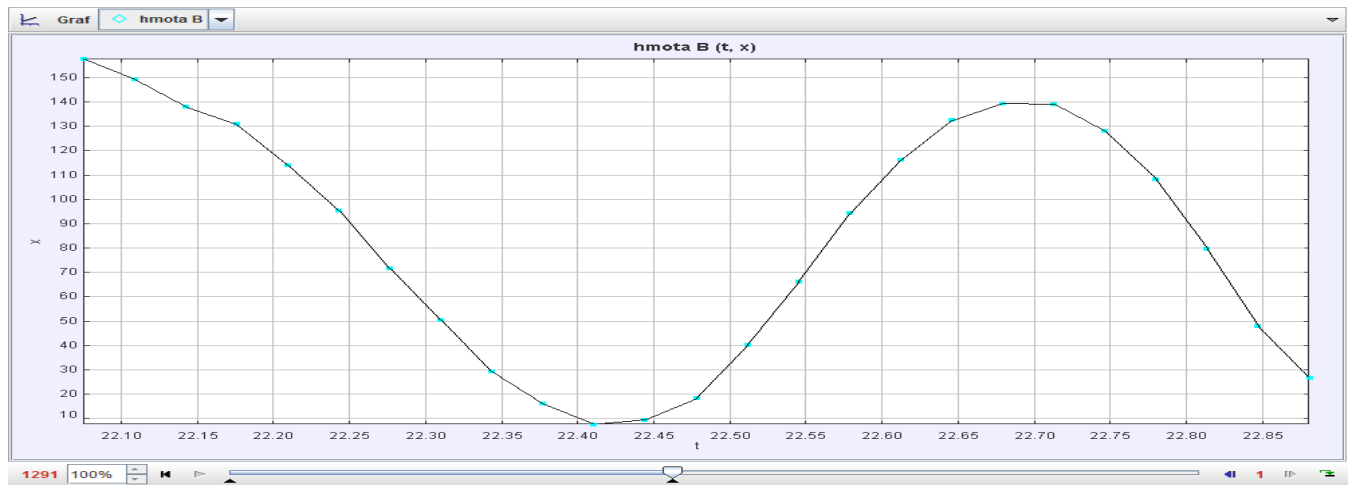
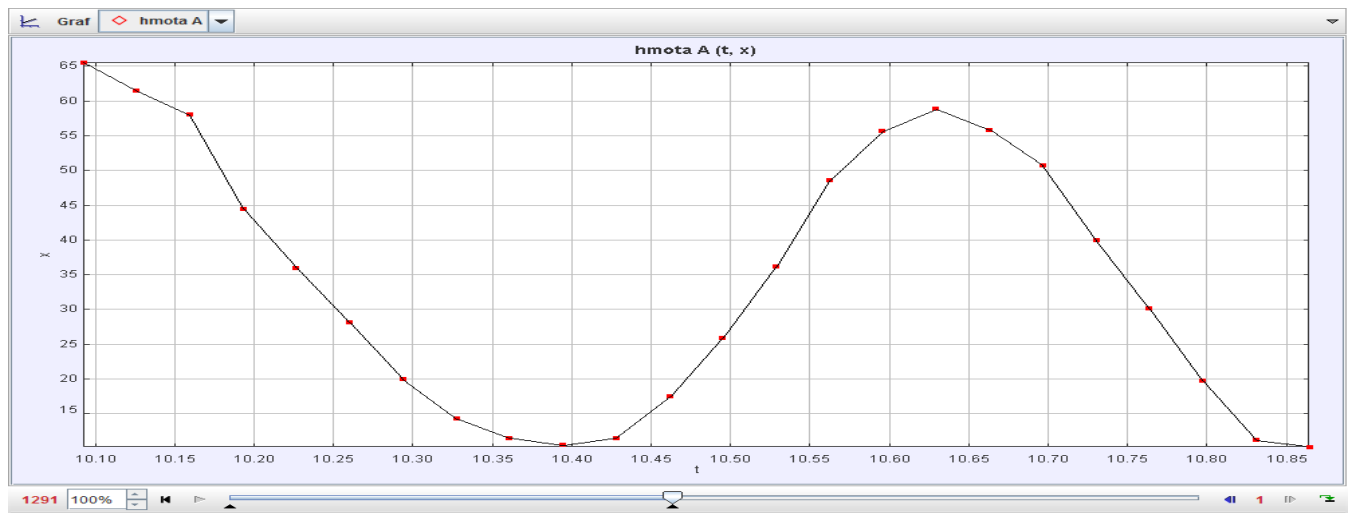
Grafy se zarážkou od záchytného bodu 10 cm, výchylka 30°, 50°, 70°



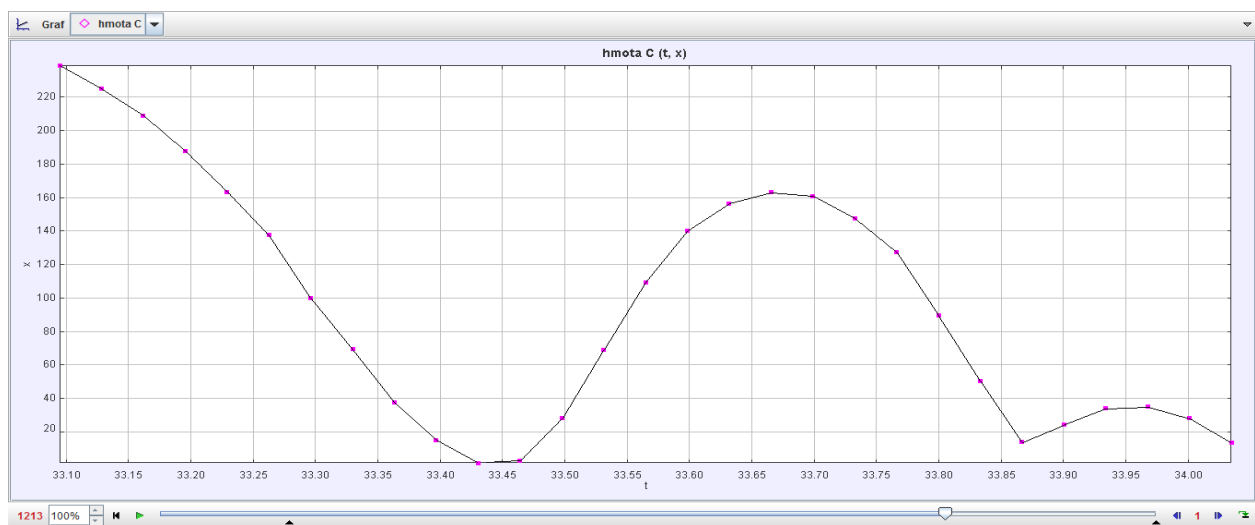
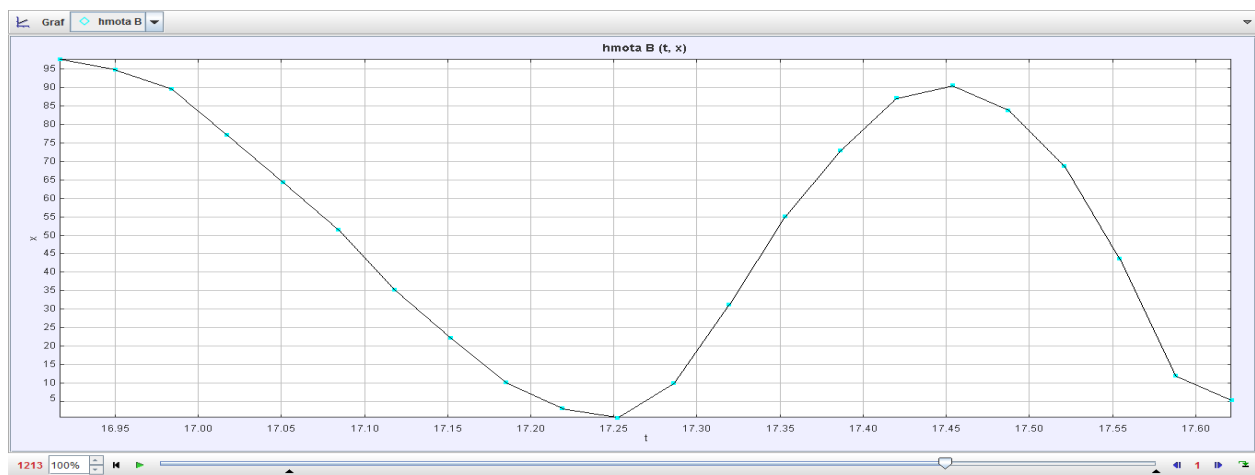
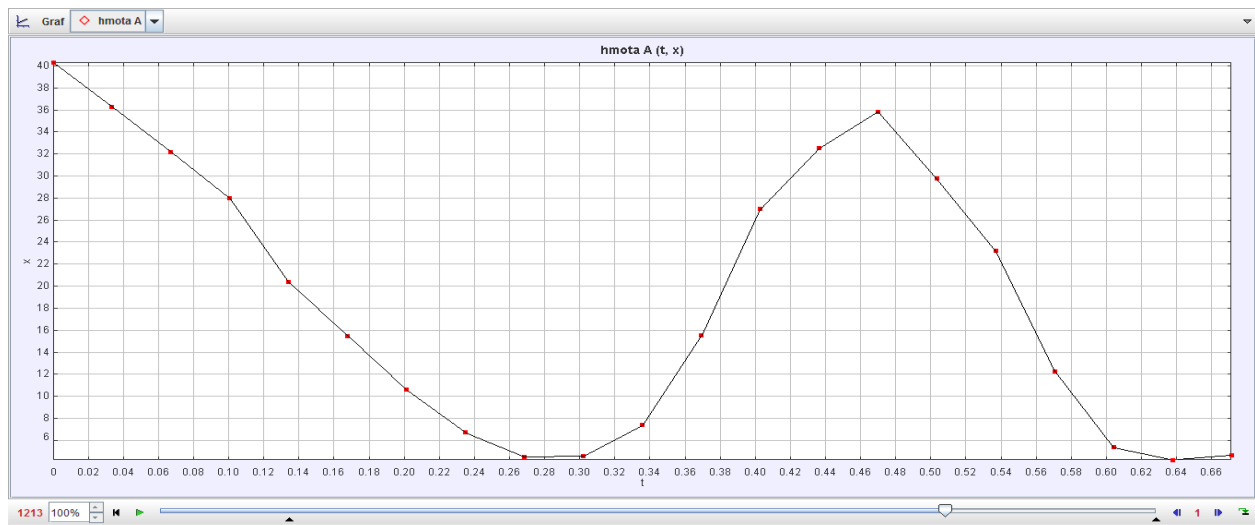
Grafy se zarážkou od záchytného bodu 15 cm, výchylka 30°, 50°, 70°



Grafy se zarážkou od záchytného bodu 20 cm, výchylka 30°, 50°, 70°



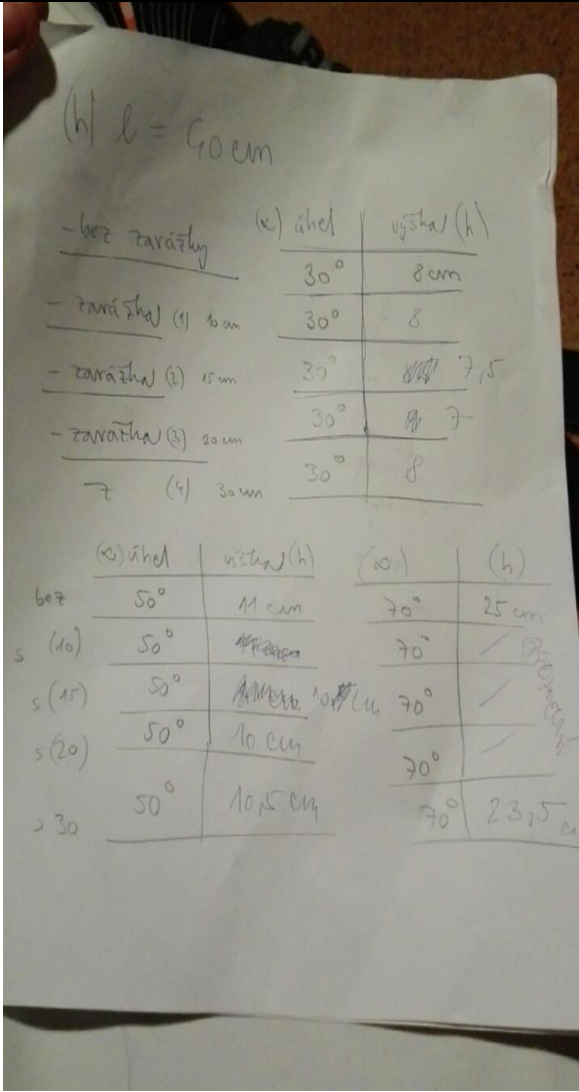
Grafy se zarážkou od záchytného bodu 30 cm, výchylka 30°, 50°, 70°



Závěr

Zjistili jsme, že když zpustíme závaží z určité výšky a zarazí se o záračku, pořád vystoupává do stejné výšky. Není tomu tak, když záračka je níže než-li výška zpuštění. Nějaké chyby v měření mohou být způsobeny právě natočením kamery, nestabilitě plochy, nebo špatné vyměření úhlu ($\pm 5^\circ$). Tyto chyby mohou být viděny na grafech výše.

Naměřené hodnoty zde: l – délka kyvadla = 40 cm

	30 - bez	8cm
	30 – 10cm	8 cm
	30 – 15cm	7,5 cm
	30 – 20cm	7 cm
	30 – 30cm	8 cm
	50 - bez	11cm
	50 – 10cm	-----
	50 – 15cm	10 cm
	50 – 20cm	10 cm
	50 – 30cm	10,5 cm
	70 - bez	25cm
	70 – 10cm	-----
	70 – 15cm	-----
	70 – 20cm	-----
	70 – 30cm	23,5 cm