

Oddělení fyzikálních praktik při Kabinetu výuky obecné fyziky MFF UK

Praktikum I

Úloha č. 42

Název: Měření průměrné rychlosti nenaložené vlaštovky

Pracoval: Helmut Mrkvička stud.sk.: F-16 dne: 17.11.2007

Odevzdal dne: 13.12.2007

Hodnocení:

Připomínky:

kapitola referátu	možný počet bodů	udělený počet bodů
Teoretická část	0 - 3	
Výsledky měření	0 - 10	
Diskuse výsledků	0 - 4	
Závěr	0 - 2	
Seznam použité literatury	0 - 1	
Celkem	max. 20	

Posuzoval:.....

dne:

Pracovní úkol:

1. Určete průměrnou rychlost nenaložené vlaštovky
2. Diskutujte vliv původu (africká nebo evropská) na průměrnou rychlost nenaložené vlaštovky.
3. Proveďte možnost přenosu kokosu dvěma vlaštovkami na šňůrce.

Teorie:

Během imitace jízdy na koni pomocí dvou kokosových ořechů se v [1] dočteme:

„Vlaštovky mohou letět jižně se sluncem nebo jiříčka obecná či kulík mohou vyhledat teplejší podnebí v zimě. Kokosy nemigrují avšak mohou být přeneseny. Vlaštovka nesoucí kokos?“

Přestože jej vlaštovka může nést za slupku, potýkáme se s problémem poměru hmotností [1].

„Pěti-uncový pták nemůže nést jednolibrový kokos. Aby udržela ve vzduchu rychlost musí vlaštovka tlouct svými křídly 43 krát každou sekundu. Mohla by ho přenášet africká vlaštovka. Jenže pak, samozřejmě, africké vlaštovky nemigrují. Takže by nemohly každopádně přinést kokos zpět.“

Dále o úkolu 3 píše Monty Python v [1]:

„Předpokládejme dvě vlaštovky přenášející ho společně! Ne, musely by ho mít na šňůrce. Jednoduše použijí popínavý výhonek držený pod hřbetem řídicích křídel. Proč ne?“

Obrázek 1: Měřící aparatura[1]



Výsledky měření:

Tabulka 1: Rychlost holuba

Druh ptáka	M [oz]	N [1]	T [s]	σ_T [s]	s [m]	σ_s [m]	V [ft/s]
Holub	14	0	3,2	0,2	51	0,5	53,1
Holub	16	0	3,3	0,2	51	0,5	51,5
Holub	12	16	5,8	0,2	90	50	51,7

Tabulka 2: Rychlost soustavy 2 holubů s kokosem

Druh ptáka	M [oz]	N [1]	T [s]	σ_T [s]	s [m]	σ_s [m]	V [ft/s]
Holub 2x	47	0	3,3	0,2	51	0,5	51,5
Holub 2x	52	3	6,2	0,2	70	50	37,6
Holub 2x	55	268	22,8	0,2	105	50	15,3

Během měření jsem se potýkal s výraznými materiálními nedostatky. Hlavním nedostatkem byla nepřítomnost vlaštovky (evropské ani africké). Evropská je momentálně někde na cestě do Afriky, africká je pochopitelně v Africe. Náhradním řešením je papoušek Pollie, který však dle [2] “již neexistuje, není mezi živými, přestala existovat, je z ní expapoušek a čichá fialky zespodu” a je tudíž momentálně na reklamaci v Boltonu [2].

Měření úkolu 1 jsem tak byl nucen provádět na holubech. Pro změřeni úkolu 1 jsem měl k dispozici 4 holuby o hmotnosti M. Jako N jsem označil počet mávnutí křídly během doby měření T. Holuby jsem vypouštěl se zavázanýma očima ze 17. patra kolejního bloku A v Troji. T je čas mezi dobou vypuštění holuba a jeho nárazem do překážky. První dva holubové byli mrtví, čas T tak odpovídá volnému pádu ze 17. patra na zem. Třetí holub za čas T narazil dle plánu do bloku B. Čtvrtého holuba jsem vypustil, ten se však vrátil, tudíž jsem tuto hodnotu do experimentu nezahrnul.

Holuba jsem recykloval a použil jej k měření úkolu 3, kde jsem použil tři soustavy holubů s kokosem v tomto pořadí: 2 mrtví s kokosem, mrtvý a živý s kokosem, dva živí s kokosem. Značení je stejné jako u úkolu 1. První soustava se bez mávnutí křídel pohybovala střemhlav k zemi. Druhá soustava přistála zhruba uprostřed mezi bloky A a B na zemi. Třetí soustava protнула okno pokoje B512.

Diskuse:

Měření bylo zatíženou celou řadou chyb. Největší nepřesností je samotná skutečnost, že provádíme náhradní měření na holubech místo vlaštovek a výsledky je tak třeba transformovat. Avšak transformační vztahy literatura explicitně neuvádí.

Další chyby pramení z určení vzdáleností. Výšku budovy jsem určil z projektové dokumentace, vzdálenost budov z jejich GPS souřadnic. Tyto souřadnice jsou však zatíženy obrovskou chybou. Dráha holubů často nebyla lineární. Měření ovlivňovalo nepříznivé počasí – husté sněžení, nárazový vítr a státní svátek. Hmotnost a výkonnost holubů byla rozdílná, především se lišil jejich základní znak – někteří byli mrtví již před měřením. Reakční doba experimentátora tvoří zanedbatelnou část chyb, jimiž je měření zatíženo.

Dalším zdrojem chyb je statistická chyba pohybující se kolem 60% v důsledku malého počtu opakování pokusu, které bylo způsobeno nedostatkem holubů. Z toho plyne, že koleje ani škola nejsou holubník, abychom tam pořád vysedávali. K větší přesnosti by pomohl větší počet homogenních holubů a nižší hmotnost kokosových ořechů. Hmotnost šňůrky zanedbáváme.

Závěr:

Určoval jsem průměrnou rychlost nenaložené vlaštovky. Rychlost se mi nepodařilo kvantitativně určit, ale Kača říkala že bude velká. Avšak zbavil jsem město Praha devíti holubů a ověřil hypotézu, že všechna tělesa padající volným pádem se pohybují se stejným zrychlením. Rychlost evropské ani africké vlaštovky se mi nepodařilo určit, našel jsem ji v literatuře [3]: 42

Evropská vlaštovka žije část života v Evropě a Severní Africe, Africká vlaštovka žije převážně v Jižní Africe, jsou to tak nesouměřitelné veličiny neboť žijí každá v jiném prostoru. Při měření rychlosti soustavy 2 holubů s kokosem jsem dokázal, že prostor v tomto ohledu vykazuje výrazně anizotropní vlastnosti. Soustava se šíří výrazně ochotněji ve směru osy z (volným pádem). Přenos kokosu na šňůrce možný je – minimálně pokud probíhá volným pádem což jsem experimentálně ověřil. Vyvrátil jsem tak hypotézu, kterou se nám snažil v [4] namluvit Jára Cimrman, že spadli z nebe.

Literatura:

[1] Monty Python and the Holy Grail, 1974

[2] Monty Python's Flying circus, part 3, 1974

[3] Adams Douglas, The hitchhiker's guide to the galaxy, 1997

[4] Jára Cimrman, Hospoda na mýtince, 1993