



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

2. Newtonův zákon - zákon síly

Dokument vznikl v rámci
operačního plánu vzdělání pro konkurenceschopnost –
Moderní absolvent strojírenství.
Projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem
a státním rozpočtem České republiky.

Laboratorní práce č.

Téma: Ověření 2. Newtonova zákona – zákona síly

Vypracoval:	Teplota:	Třída:
Spolupracoval:	Atm. tlak:	Měřeno dne:
	Rel. vlhkost:	Odevzdáno dne:
	Hodnocení:	Počet listů: 5 List č. 1

Pomůcky:

1. experimentální vozíček,
2. 2x PET láhev,
3. RIP provázek,
4. kladka s uchycením,
5. svinovací metr,
6. stopky,
7. videokamera (případně fotoaparát, nebo mobil s možností natáčení videa),
8. nálepky výrazné barvy,
9. programy AviDemux, případně MediaCoder.

Zadání:

1. Dovážit vozíček na hmotnost 1 kg a připravit pokus podle nákresu.
-
2. Dovážit zavěšenou láhev na hmotnost 0,2 kg. Změřit 10x a zapsat do tabulky čas od vypuštění vozíku po průjezd značkou. Jedenkrát pohyb vozíčku natočit na kameru.
 3. Zvýšit hmotnost zavěšené láhve o 200 g a opakovat bod 2. Hmotnost zavěšené láhve zvyšovat po 200 g až na 1 kg.
 4. Zvýšit hmotnost vozíku na 2 kg a opakovat měření z bodů 2 a 3.
 5. Nahrát video soubory do počítače a pomocí krokování v programu AviDemux změřit čas mezi vypuštěním vozíčku a průjezdem značkou pro jednotlivá měření.
 6. Z naměřených hodnot vypočítat zrychlení soustavy „vozík – zavěšená láhev“. S použitím vztahu z dynamiky $F = m \cdot a$ po úpravě $a_d = (m_z \cdot g) / (m_v + m_z)$ a s použitím vztahu z kinematiky $s = 1/2 \cdot a \cdot t^2$ po úpravě $a_k = 2 \cdot s / t^2$, kde a_d [$m \cdot s^{-2}$] – zrychlení vypočtené z dynamiky, a_k [$m \cdot s^{-2}$] – zrychlení vypočtené z kinematiky, m_z [kg] – hmotnost zavěšené láhve, m_v [kg] – hmotnost vozíku, t [s] – čas (t_p - průměrný čas průjezdu vozíku; t_v - čas z video záznamu).
 7. V závěru z vypočtených hodnot vytvořit pro $m_{v1} = 1 \text{ kg}$ a $m_{v2} = 2 \text{ kg}$ graf (a_{d1} , a_{kp1} , a_{kv1} , a_{d2} , a_{kp2} , a_{kv2} na m_z) a popsat průběhy křivek.

Laboratorní práce č. (pokračování)

Vypracoval: _____

Třída: _____

List č. 2

Měření:

2/ Čas průjezdu vozičku $m_{v1} = 1 \text{ kg}$, dráha $s = 0,5 \text{ m}$.

n	$m_z = 200 \text{ g}$		$m_z = 400 \text{ g}$		$m_z = 600 \text{ g}$	
	$t_{200}[\text{___s}]$	$ \Delta t_{200}[\text{___s}] $	$t_{400}[\text{___s}]$	$ \Delta t_{400}[\text{___s}] $	$t_{600}[\text{___s}]$	$ \Delta t_{600}[\text{___s}] $
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Ø						
video						

n	$m_z = 800 \text{ g}$		$m_z = 1000 \text{ g}$	
	$t_{800}[\text{___s}]$	$ \Delta t_{800}[\text{___s}] $	$t_{1000}[\text{___s}]$	$ \Delta t_{1000}[\text{___s}] $
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Ø				
video				

Laboratorní práce č. (pokračování)

Vypracoval: _____

Třída: _____

List č. 3

Měření:

4/ Čas průjezdu vozičku $m_{v2} = 2 \text{ kg}$, dráha $s = 0,5 \text{ m}$.

n	$m_z = 200 \text{ g}$		$m_z = 400 \text{ g}$		$m_z = 600 \text{ g}$	
	$t_{200}[\text{___s}]$	$ \Delta t_{200}[\text{___s}] $	$t_{400}[\text{___s}]$	$ \Delta t_{400}[\text{___s}] $	$t_{600}[\text{___s}]$	$ \Delta t_{600}[\text{___s}] $
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Ø						
video						

n	$m_z = 800 \text{ g}$		$m_z = 1000 \text{ g}$	
	$t_{800}[\text{___s}]$	$ \Delta t_{800}[\text{___s}] $	$t_{1000}[\text{___s}]$	$ \Delta t_{1000}[\text{___s}] $
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Ø				
video				

Laboratorní práce č. (pokračování)

Vypracoval:

Třída:

List č. 4

Měření:

6/ Výpočet zrychlení z naměřených hodnot

 $m_{v1} = 1 \text{ kg}$

m_z [kg]	a_{d1} [m.s ⁻²]	t_p [s]	a_{kp1} [m.s ⁻²]	t_v [s]	a_{kv1} [m.s ⁻²]
0,2					
0,4					
0,6					
0,8					
1					

 $m_{v2} = 2 \text{ kg}$

m_z [kg]	a_{d2} [m.s ⁻²]	t_p [s]	a_{kp2} [m.s ⁻²]	t_v [s]	a_{kv2} [m.s ⁻²]
0,2					
0,4					
0,6					
0,8					
1					

Laboratorní práce č. (pokračování)

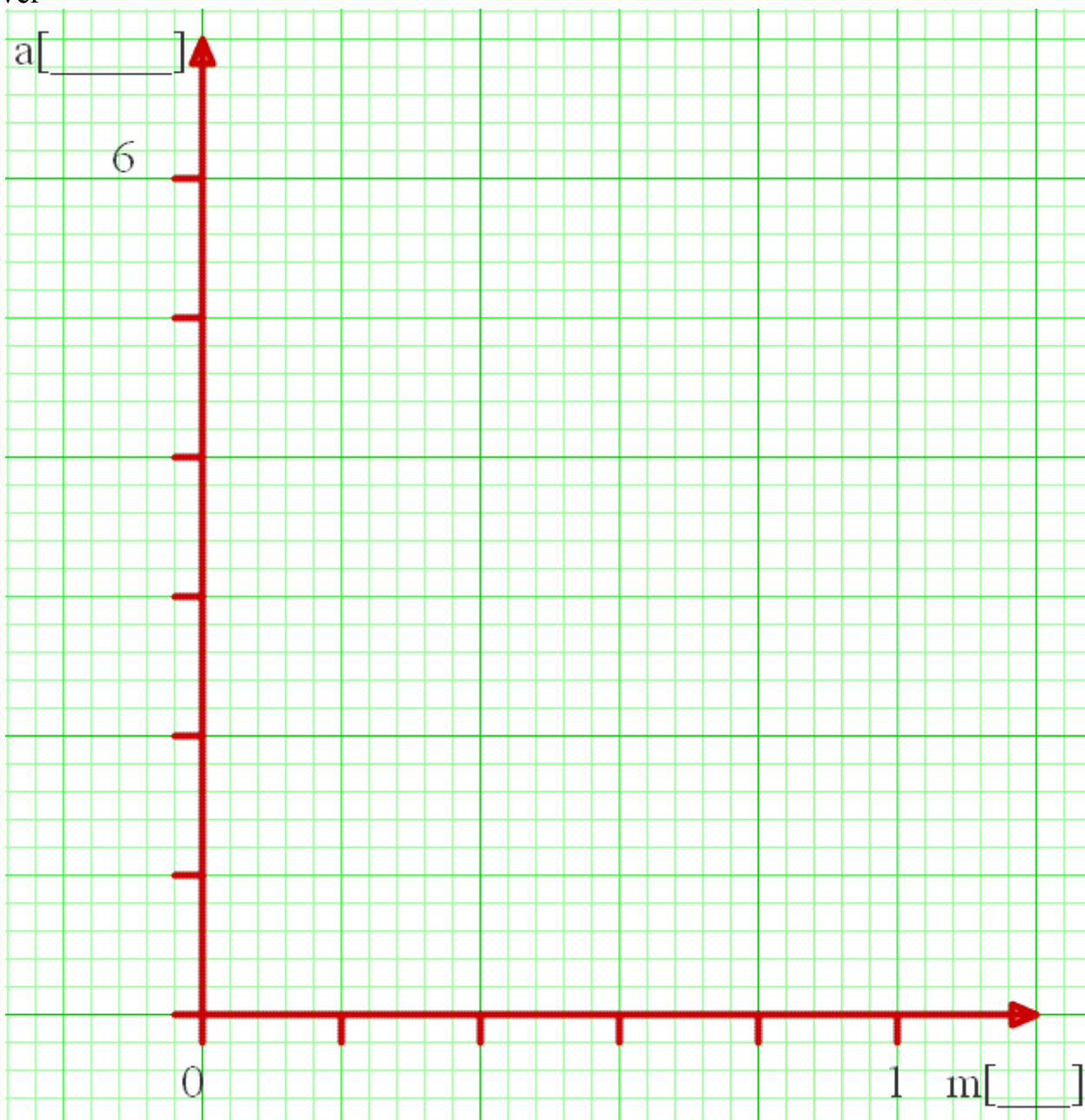
Vypracoval:

Třída:

List č. 5

Měření:

7/ Závěr



Legenda:

Popis křivek:

