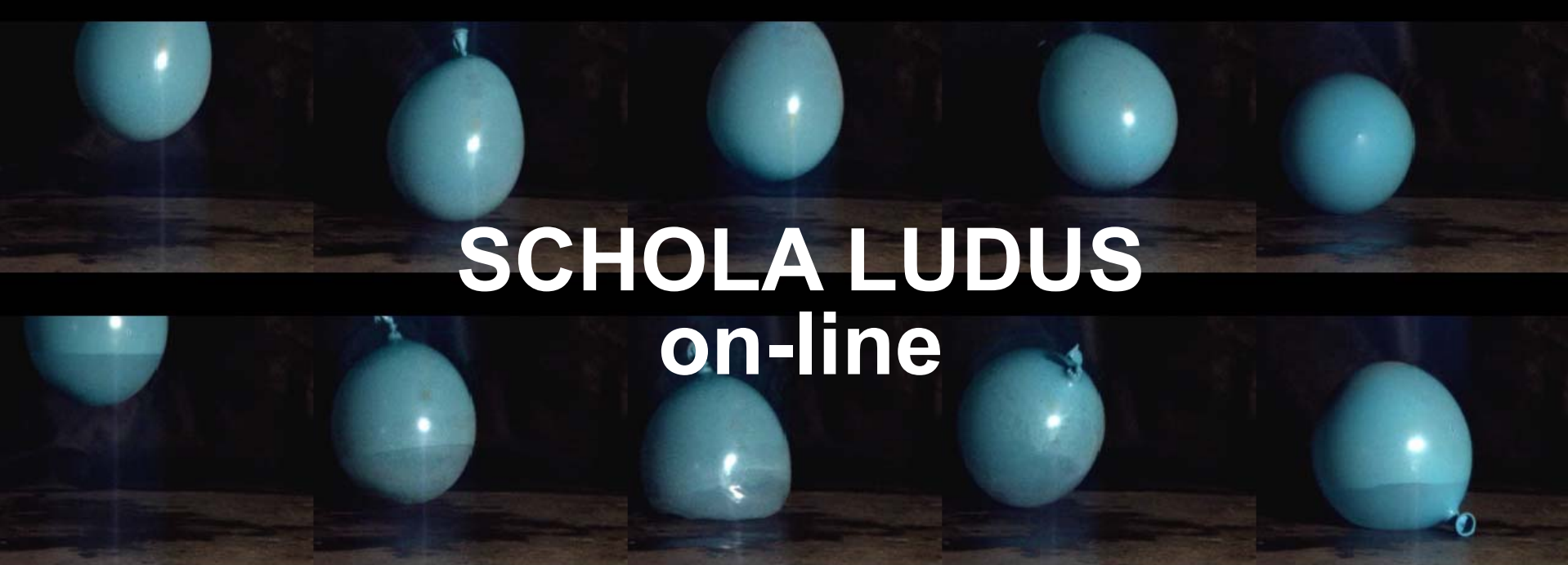




SCHOLA LUDUS
on-line



Poskakujúci
balón s vodou



komplexný popularizačný prípad

pre portál

SCHOLA LUDUS on-line

ukážka aplikácie cyklu učenia

podľa SCHOLA LUDUS

Cyklus učenia SL

0 Akcia

1 Individuálne **pozorovanie**
a sekvenčné kreslenie VECI

Vizualizácia obrazového
myslenia

2 Spoločné **mapovanie**
aspektov a atribútov VECI

Kresby žiakov
a ich interpretácia

3 Spoločné
modelovanie VECI

Rekonštrukcia procesu
od obrázkov ku grafom

4 Spoločné **abstrahovanie**
podstaty VECI

Myšlienková vizualizácia

5 Spoločné **osadzovanie**
do VECI

Tvorba komplexného
obrazu VECI

6 Spoločné **zhodnocovanie**
získaných vedomostí

Vizualizácia zvuku

0. AKCIA

Jednoduchý reálny experiment -1



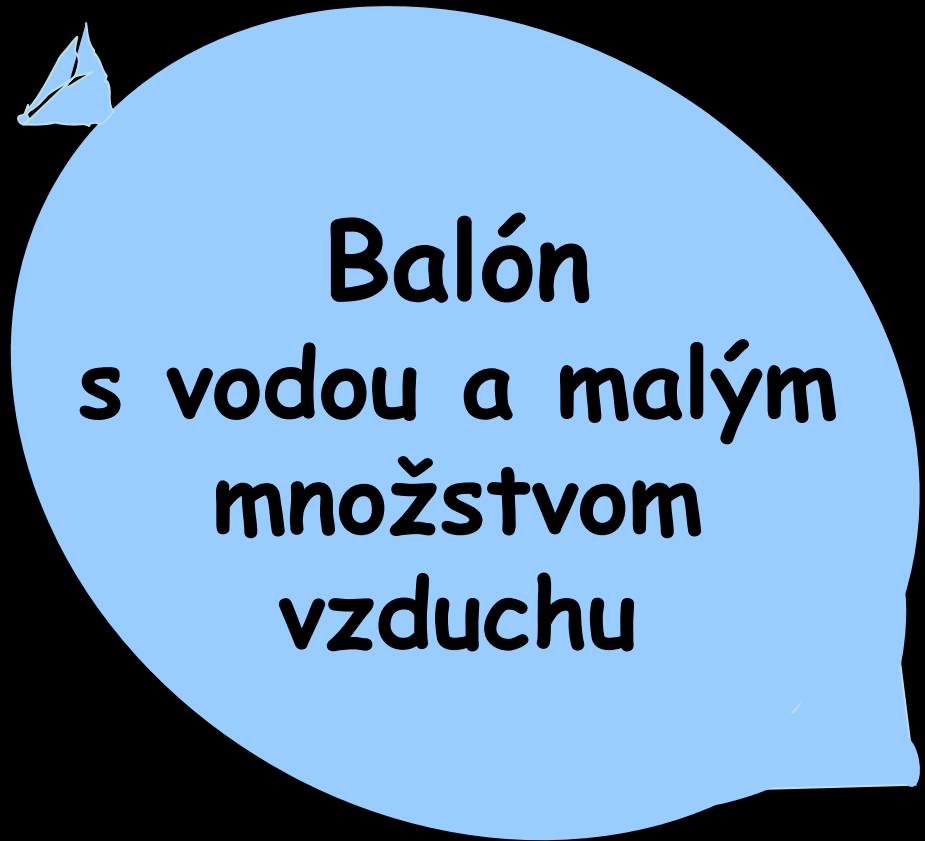
video

Jednoduchý reálny experiment experiment - 2



10x spomalené video

I. POPISOVANIE



Balón
s vodou a malým
množstvom
vzduchu

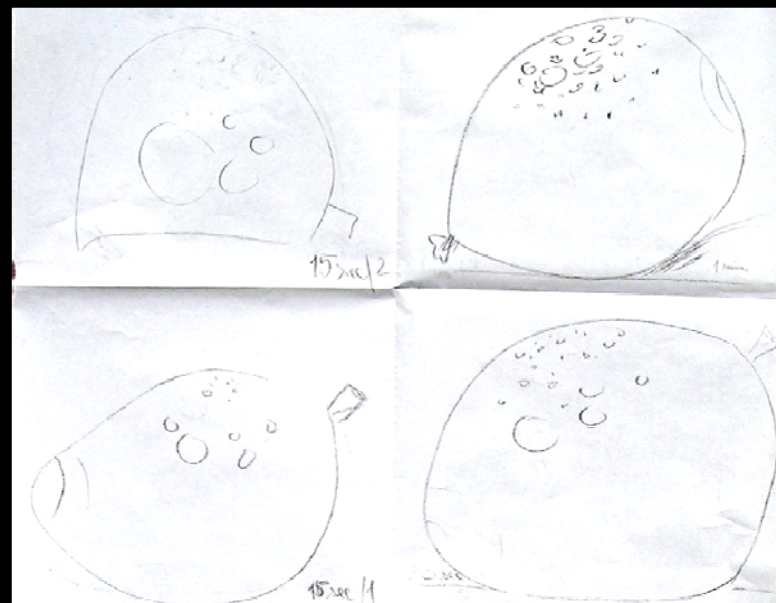
Voľný pád na podložku



Pozoruj – kresli – pozoruj – kresli...

II. MAPOVANIE

Pohľad užívateľa



Hore sú bubliny!

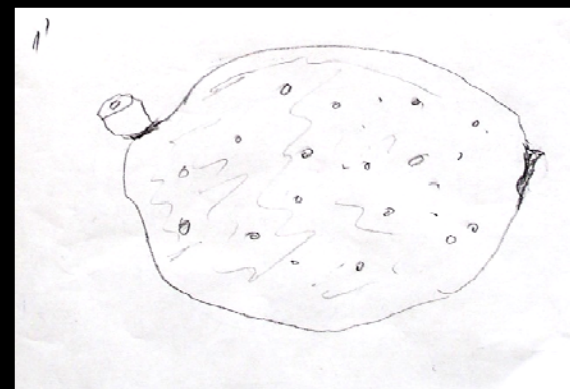
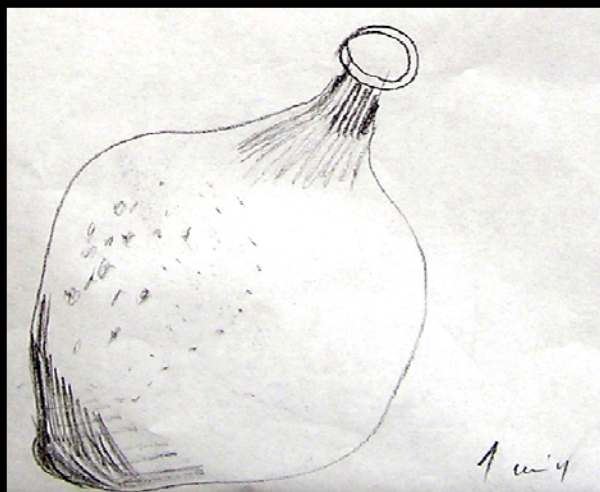
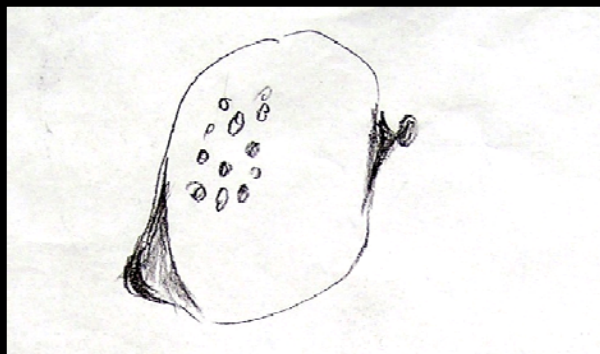


Balón skáče!

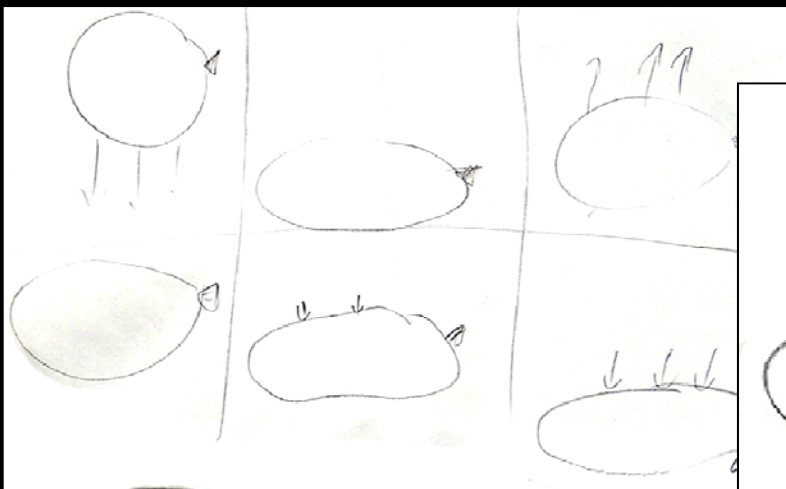
Šíri sa zvuk!

Deformácie na podložke!

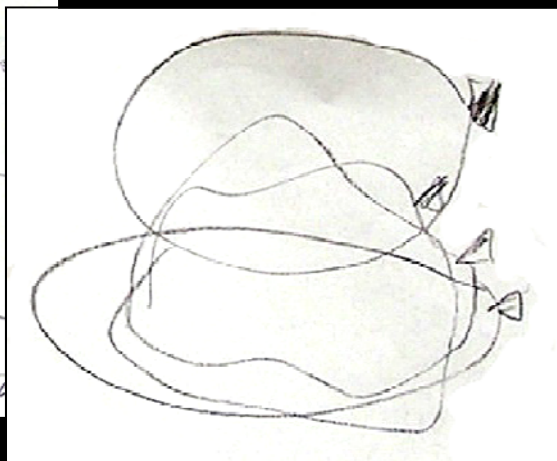
ČO VIDIA DRUHÍ



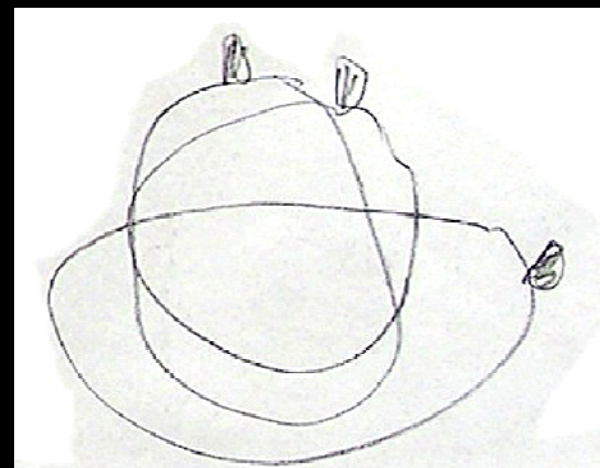
FAKTY a ASPEKTY



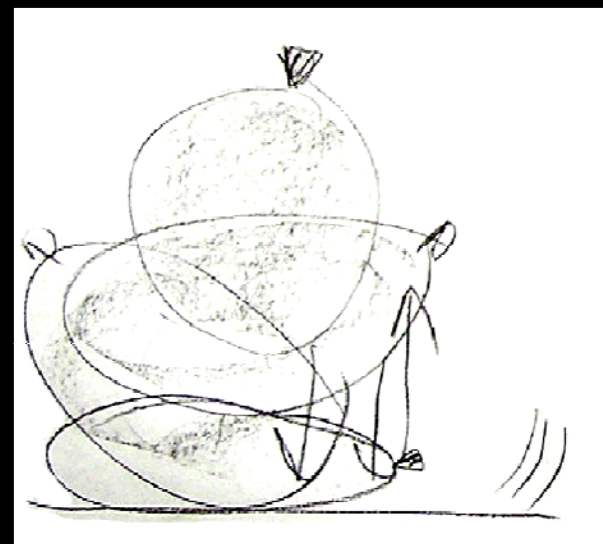
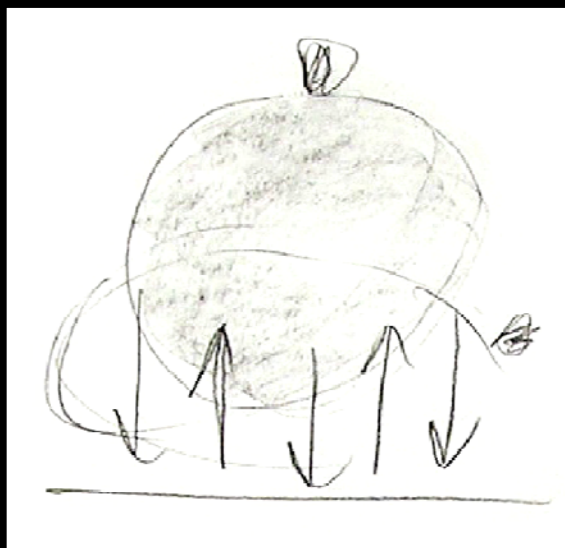
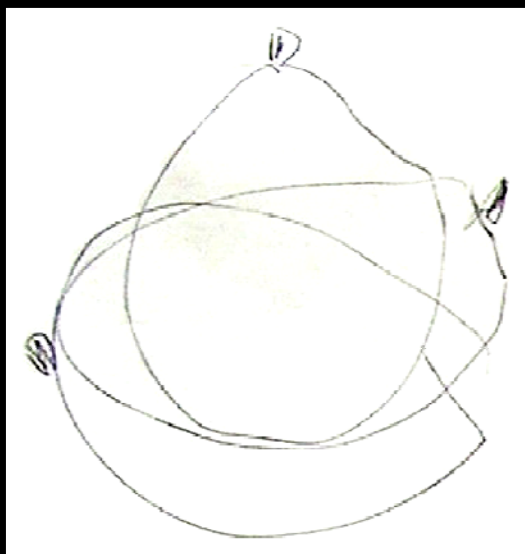
Vývojové fázy



Zmena tvaru

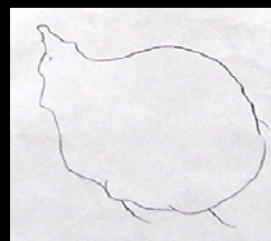
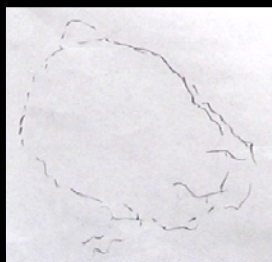
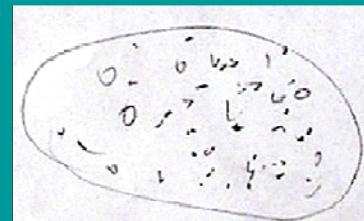


Zmena polohy



Pridané sú podložka, odrazy, vnútorný pohyb, trasenie...

**Zmena
formy...**

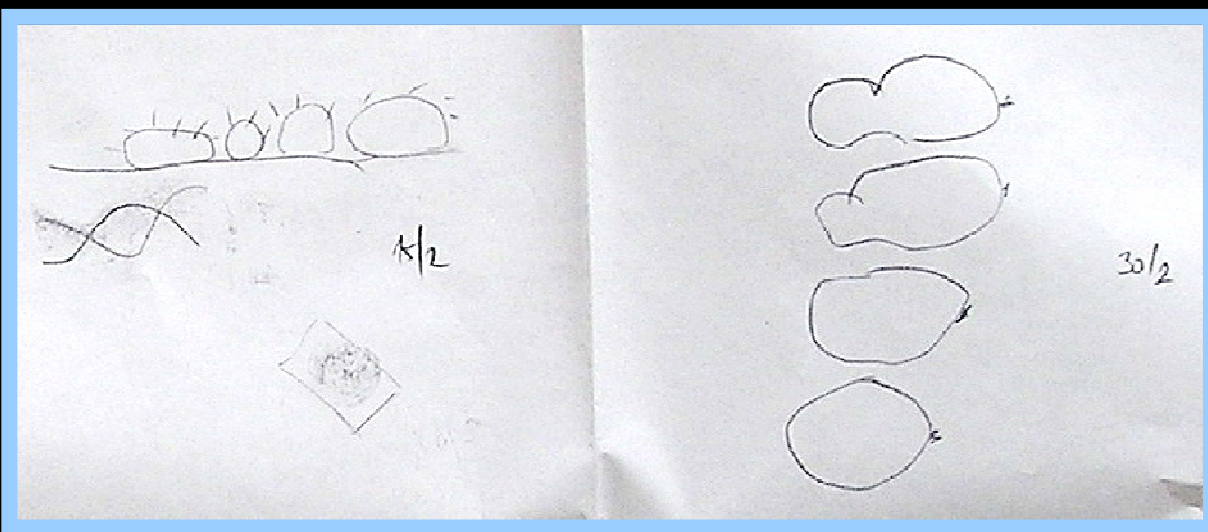
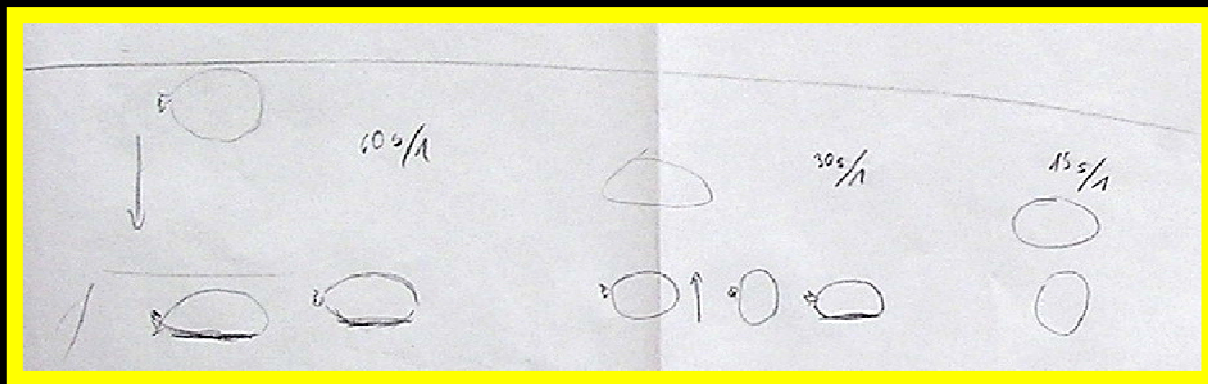


**Zmena sklonu po
každom odraze**

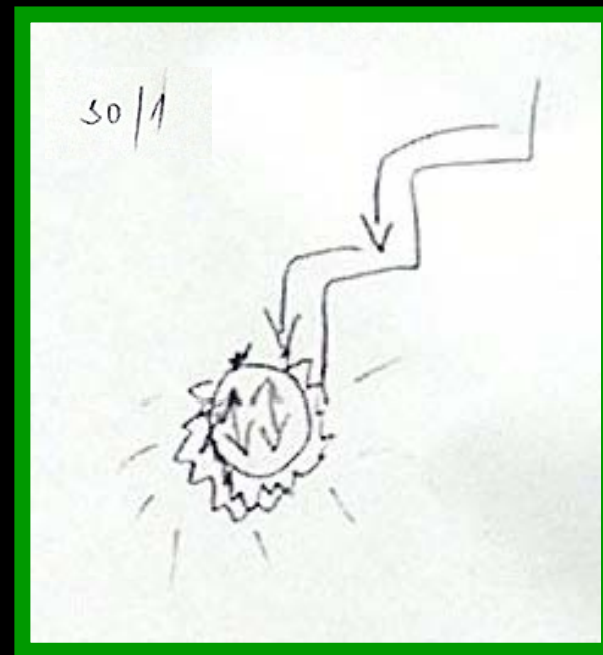
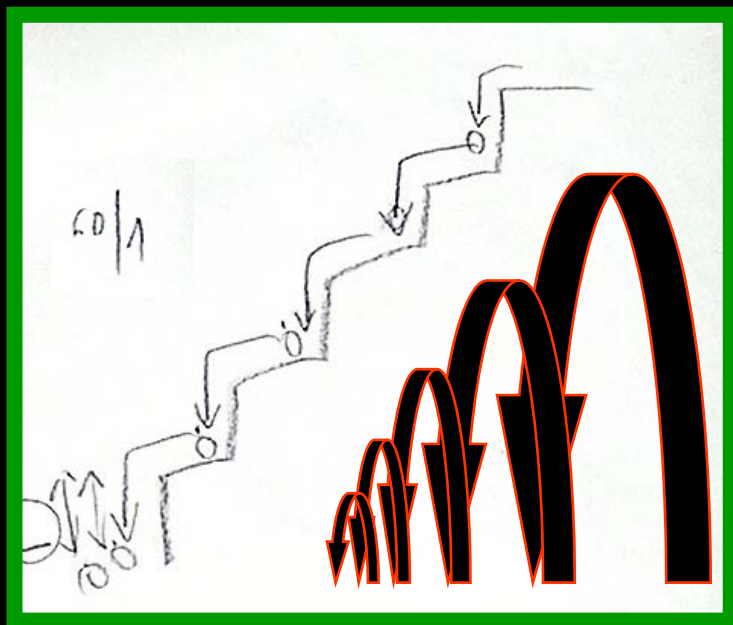
**Vo vnútri je
chaos**

Trasenie

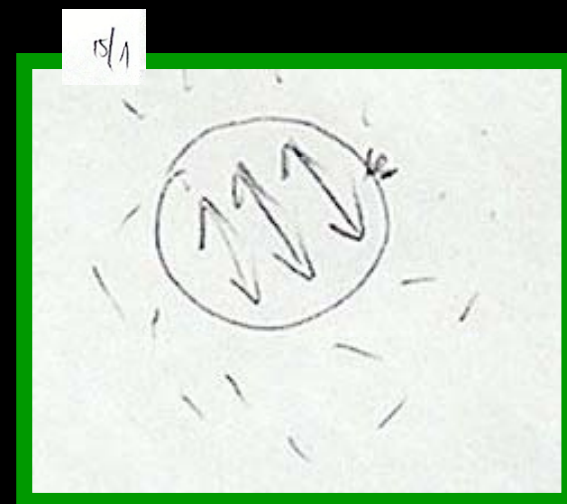
Pohyb je chaotický!



**Aj pri chaotickom pohybe vieme nájsť
poriadok!**



**Charakter pohybu je
rovnaký, len energie má
balón stále menej!**





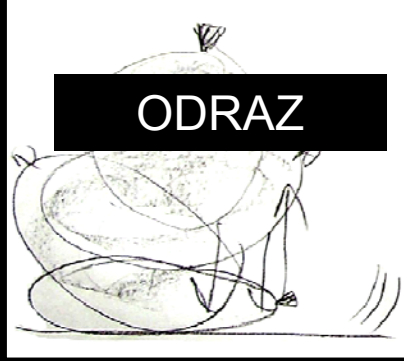
STRATA
ENERGIE



SILY



VNÚTORNÝ
POHYB



ODRAZ



LET



OKRAJOVÉ
STAVY



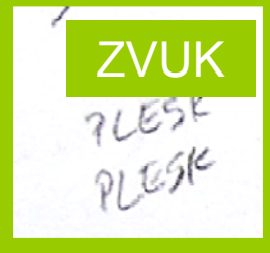
ZMENA
TVARU



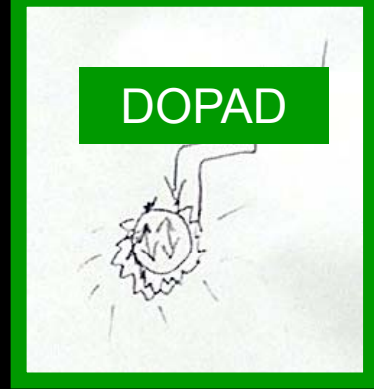
VLNENIE



PÔSOBENIE
PODLOŽKY



ZVUK
PLESK
PLESK



DOPAD

REKAPITULÁCIA ASPEKTOV

POJMOVÁ MAPA k vybranému aspektu

- Výška nad podložkou
- Rýchlosť
pri pustení/ odraze/ dopade
- Zrýchlenie/ pôsobiaca sila
- Zmeny kinetickej
a potenciálnej energie

Trajektória

Čas

Výška nad podložkou

Výška po prvom

Výška po druhom odraze

Rýchlosť

Rýchlosť pri dopade

Rýchlosť pri odraze

Zrýchlenie

Gravitačná sila

Energia

Kinetická energia

Potenciálna energia

Odraz

Odraz prvý

Odraz druhý

III. MODELOVANIE

Čo môžeme modelovať?

Balón ako lopta

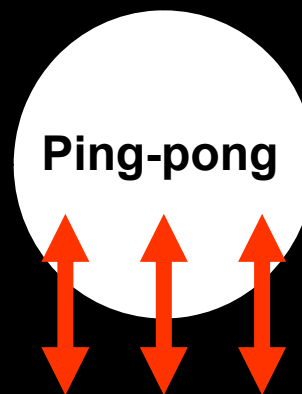
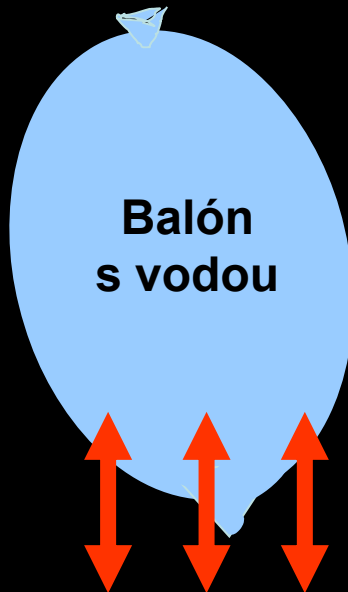
Deformácie balónu

**Interakcia medzi balónom a
podložkou**

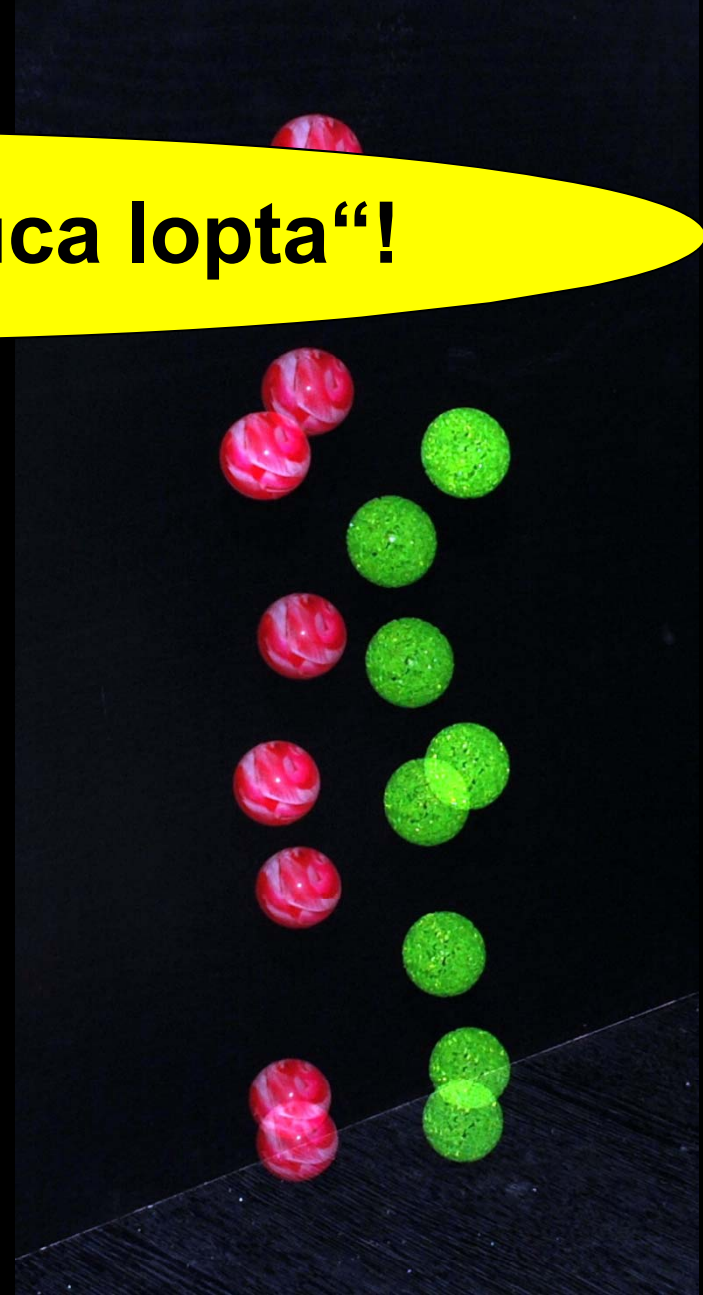
Šírenie zvuku

MODEL 1.

Balón ako „poskakujúca lopta“!

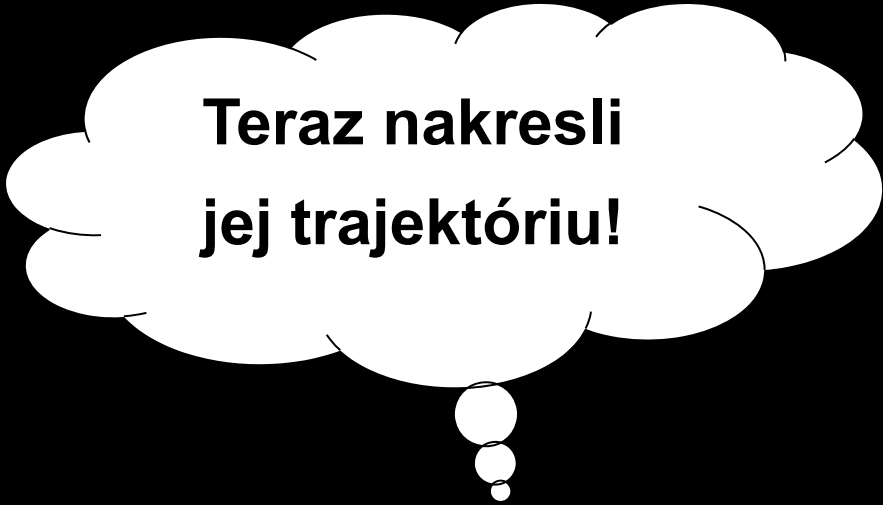


podložka

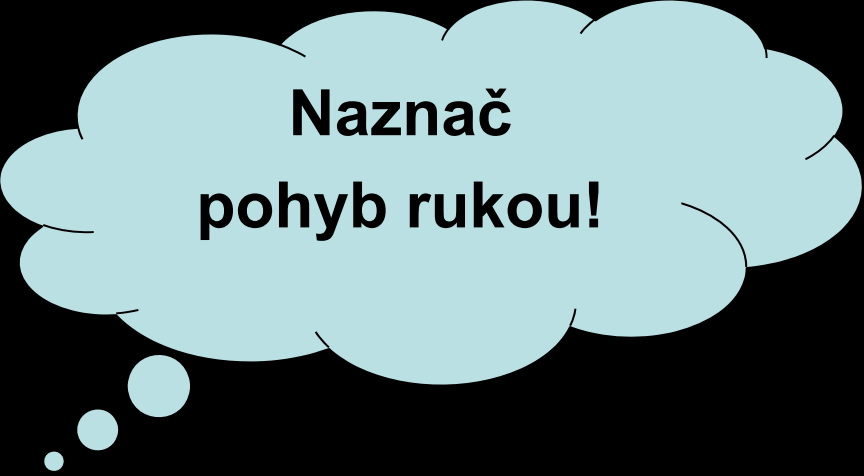




**Ako skáče
loptička?**



**Teraz nakresli
jej trajektóriu!**



**Naznač
pohyb rukou!**



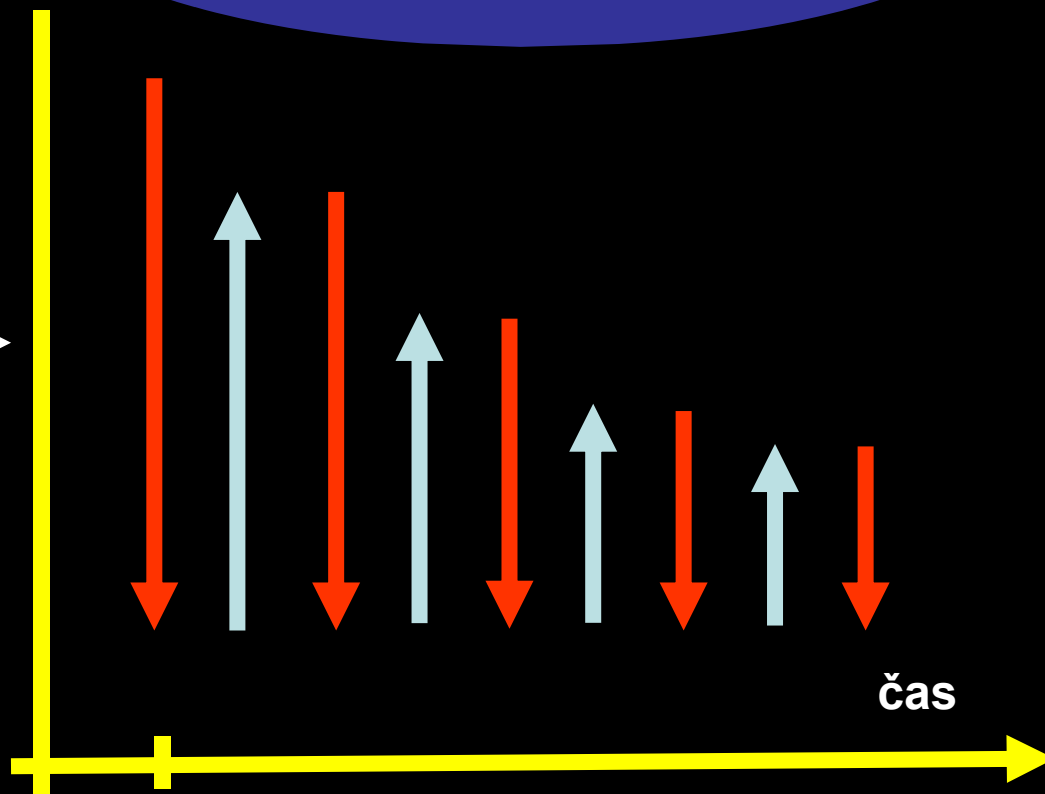
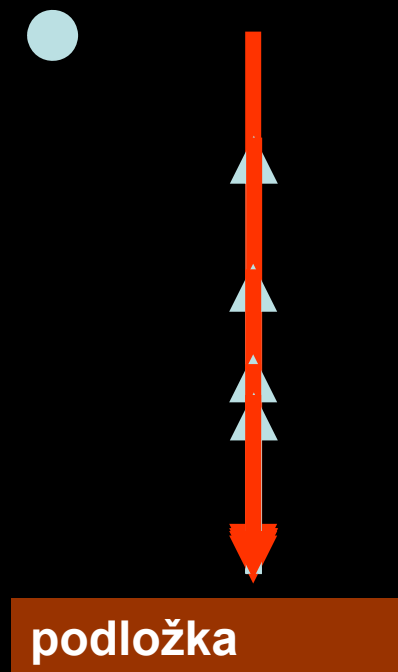
**Skús pridať
loptičku.**



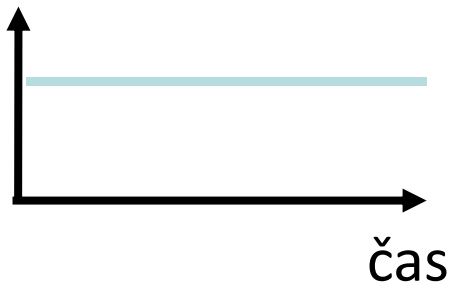
**Rozkresli fázy
pohybu!**

IV. ABSTRAHOVANIE

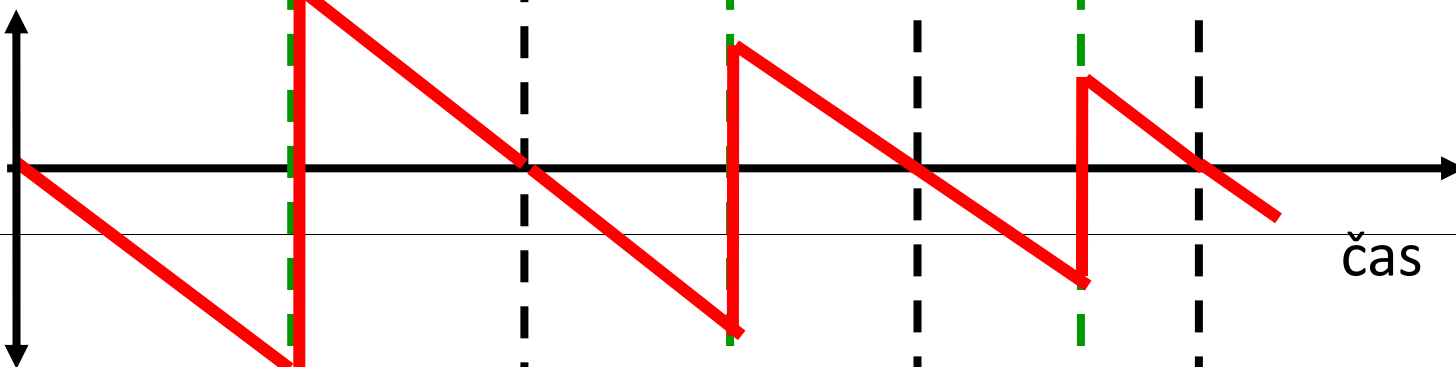
Každá vývojová fáza
má iné štartovacie
podmienky!



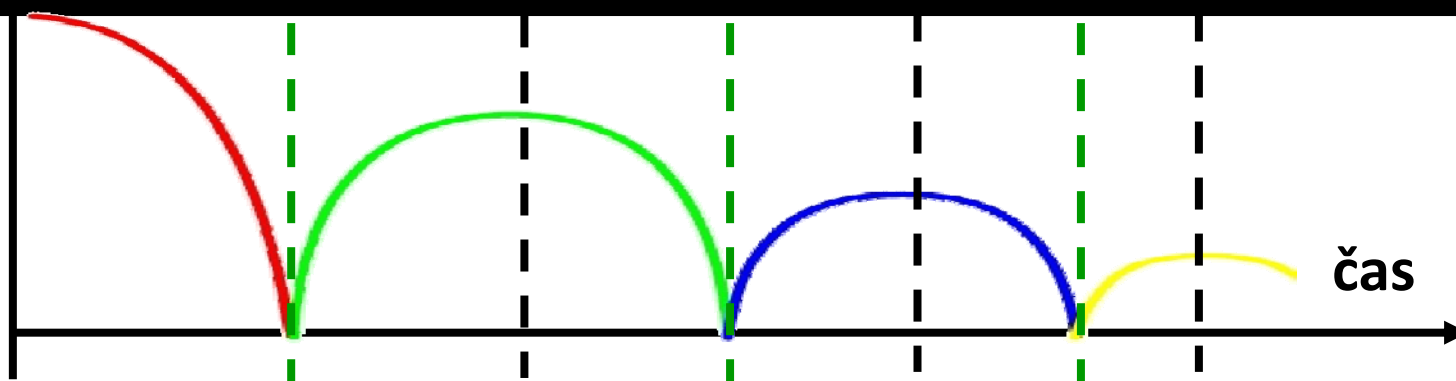
gravitační síla



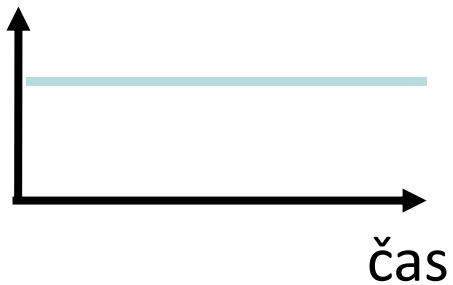
rýchlost'



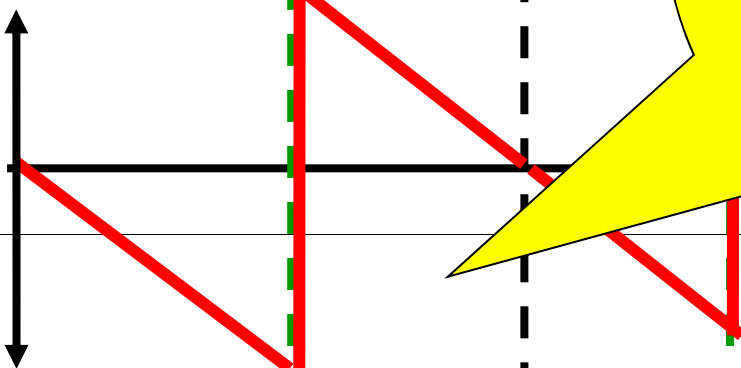
výška nad
podložkou



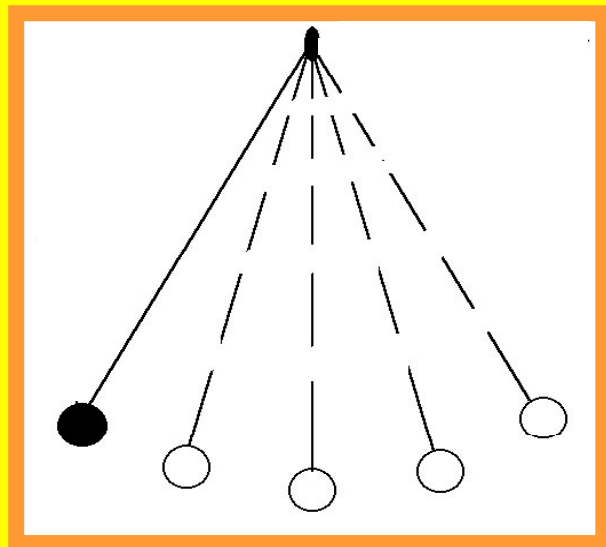
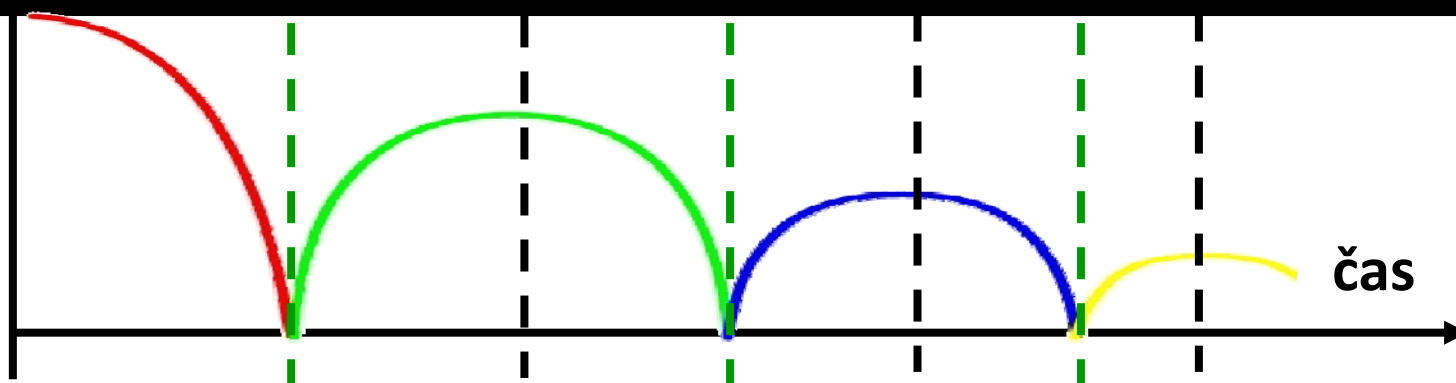
gravitačná sila



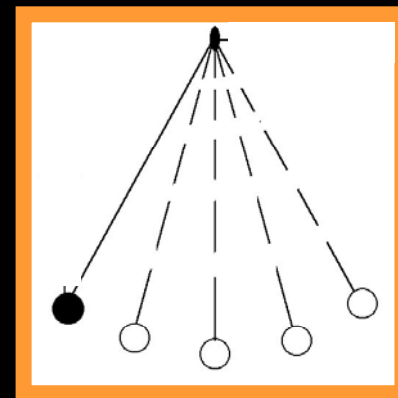
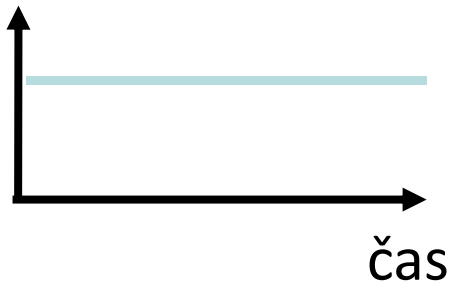
rýchlosť



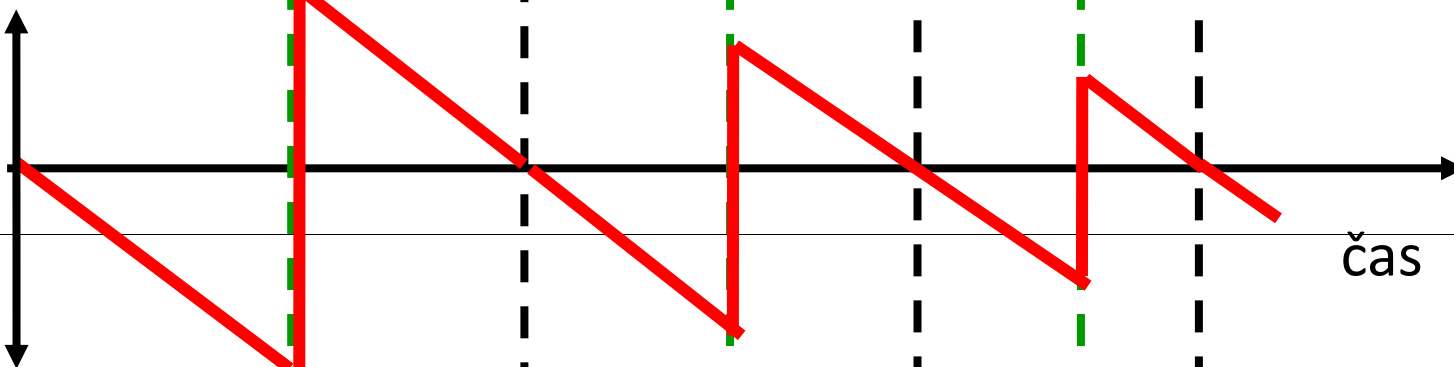
výška nad
podložkou



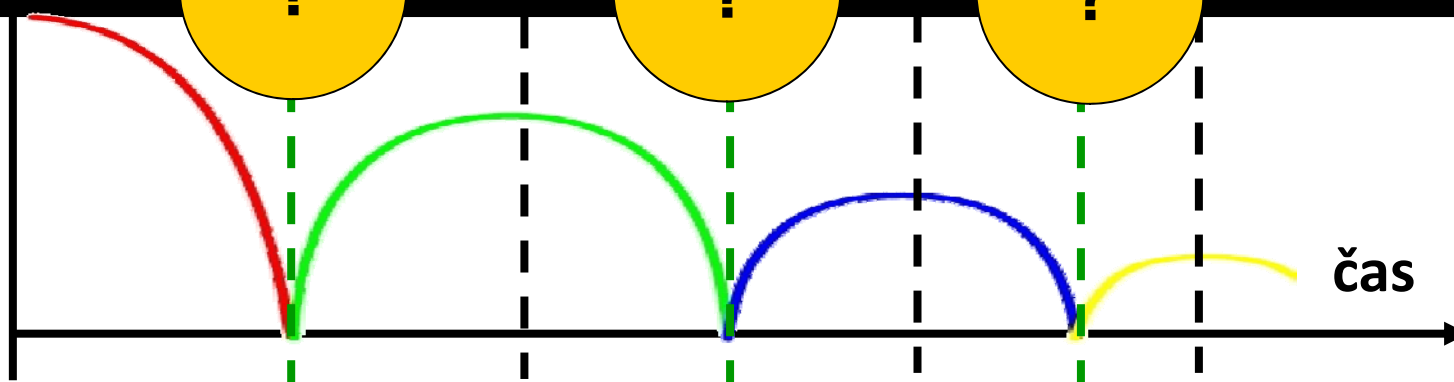
gravitačná sila



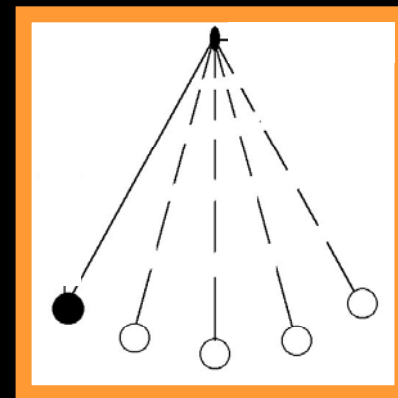
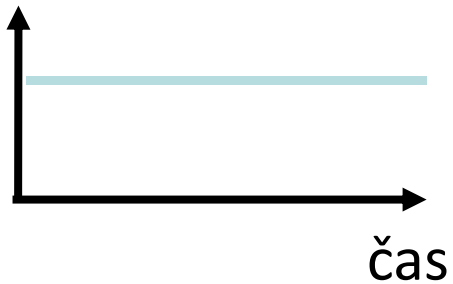
rýchlosť



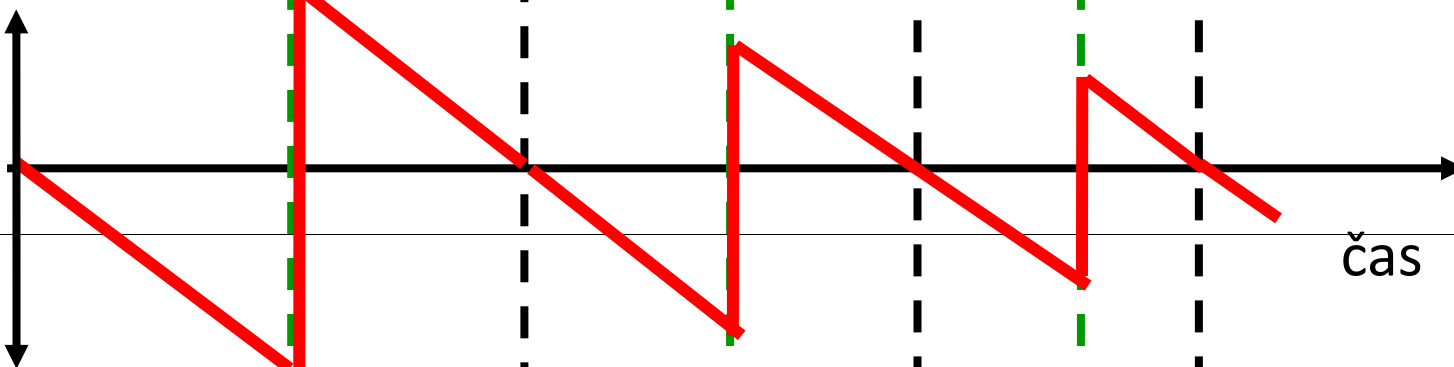
výška nad
podložkou



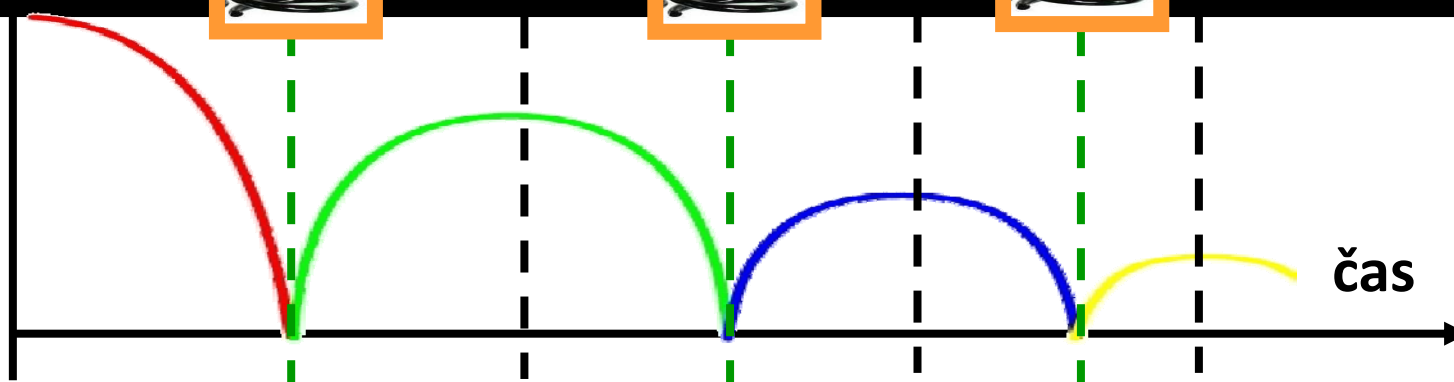
gravitačná sila



rýchlosť



výška nad
podložkou



MODEL 2.



Deformácie balóna

Ako prebiehal
proces?
V akom poradí
boli
zosnímané?

1

1

1

2

2

4

3

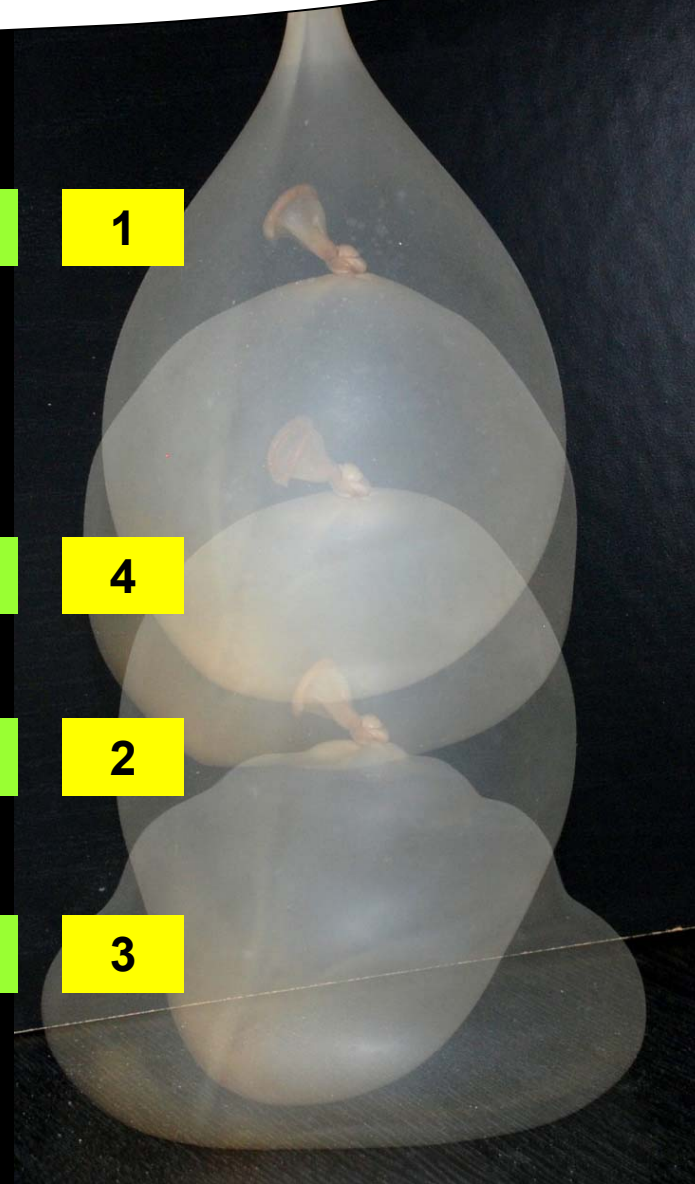
4

2

4

3

3



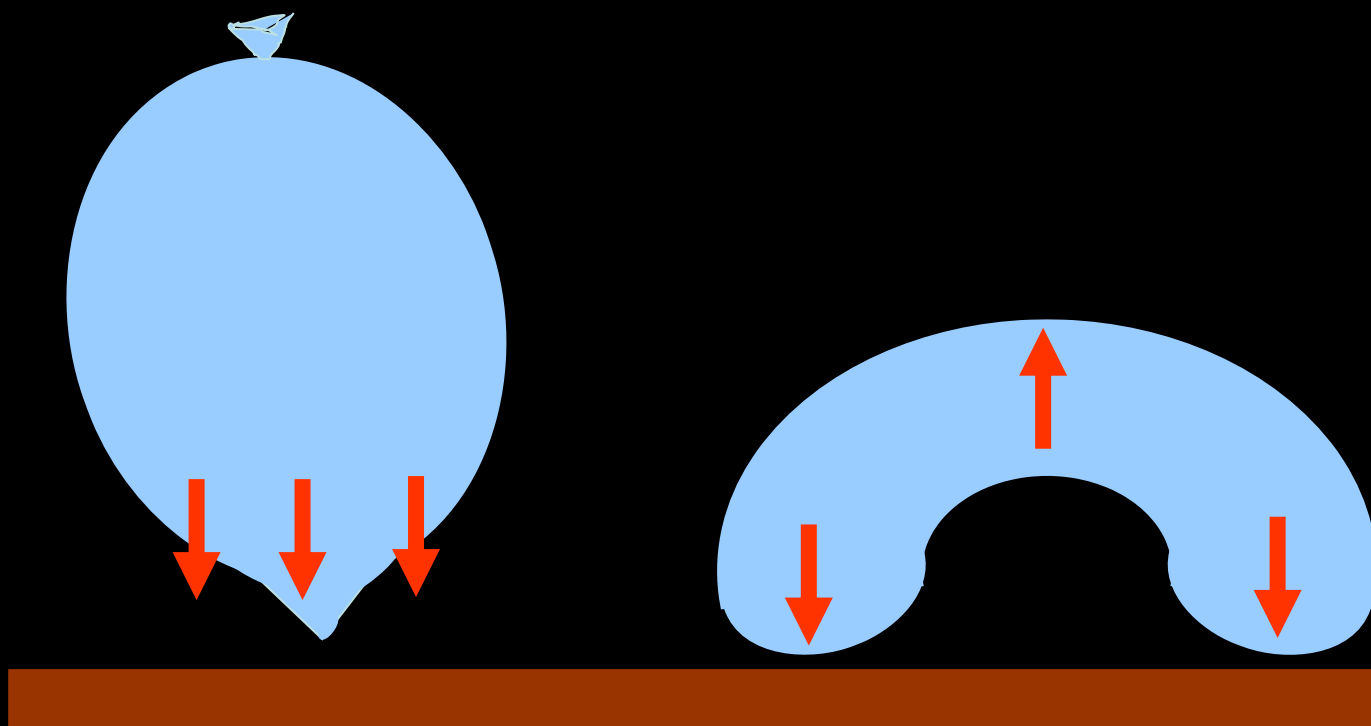
Problém čiernej skrinky



IV. ABSTRAHOVANIE

Interakcia medzi
balónom a podložkou

HYPOTÉZA



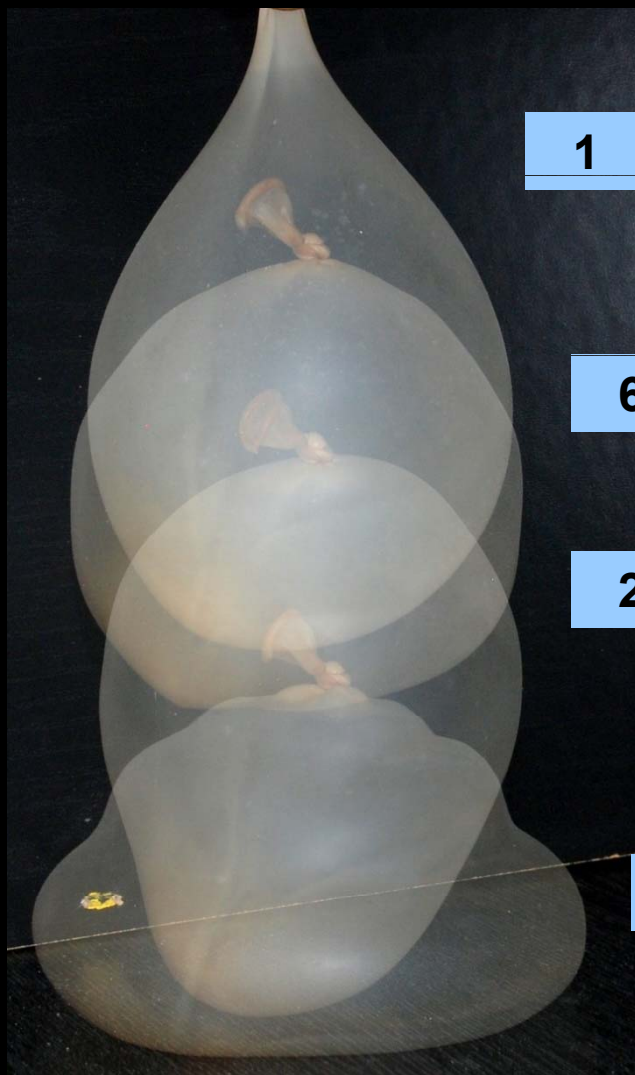
Prebiehal proces skutočne v takomto poradí?

1

4

2

3



1

6

2

5



5



4



3

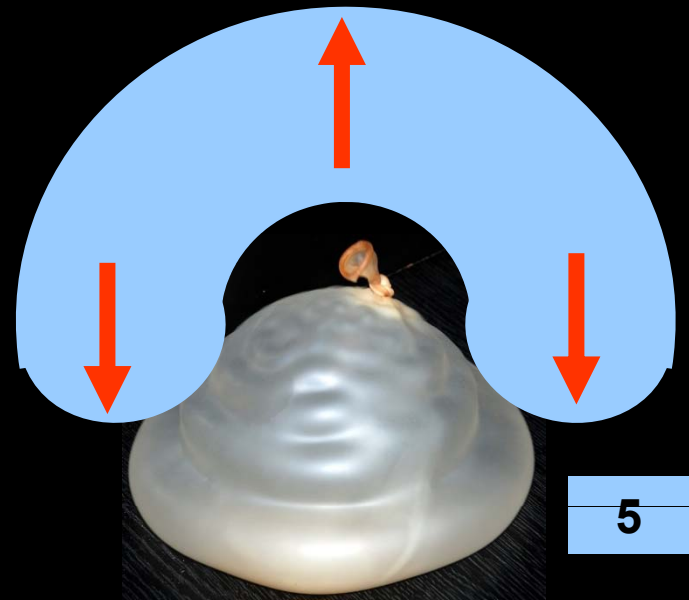
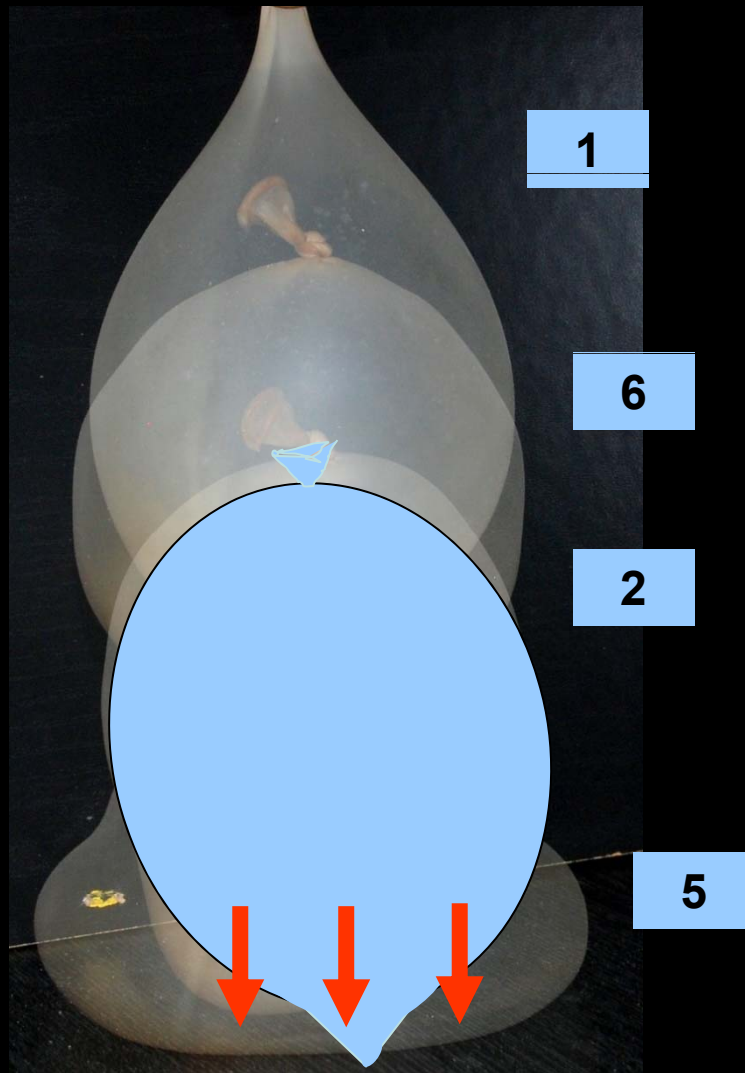
Súhlasí rekonštrukcia s hypotézou?!

1

4

2

3





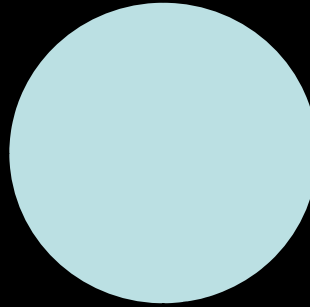
20x spomalené video + zvuk
600 fps

Posun v predstavách – konceptné zmeny

V. OSADZOVANIE



Padanie reálneho
telesa



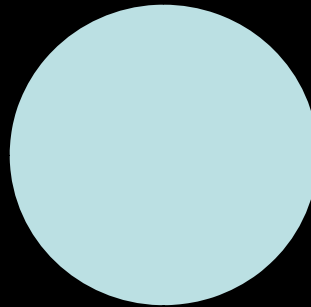
Padanie gule



Padanie
nehmotného bodu



Interakcia reálnych
telies

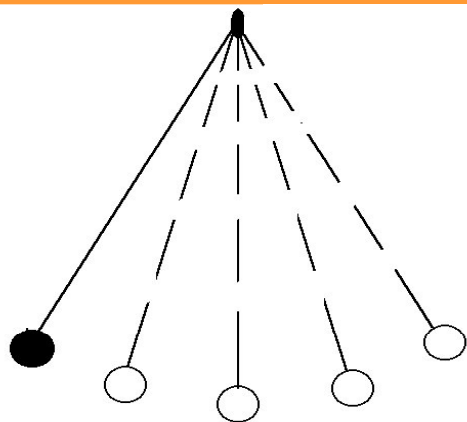
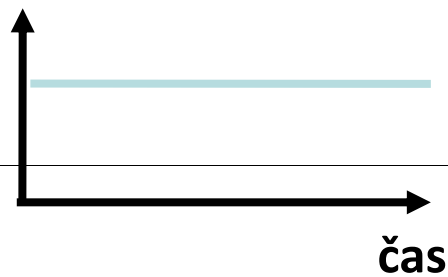


Interakcia
idealizovaných telies



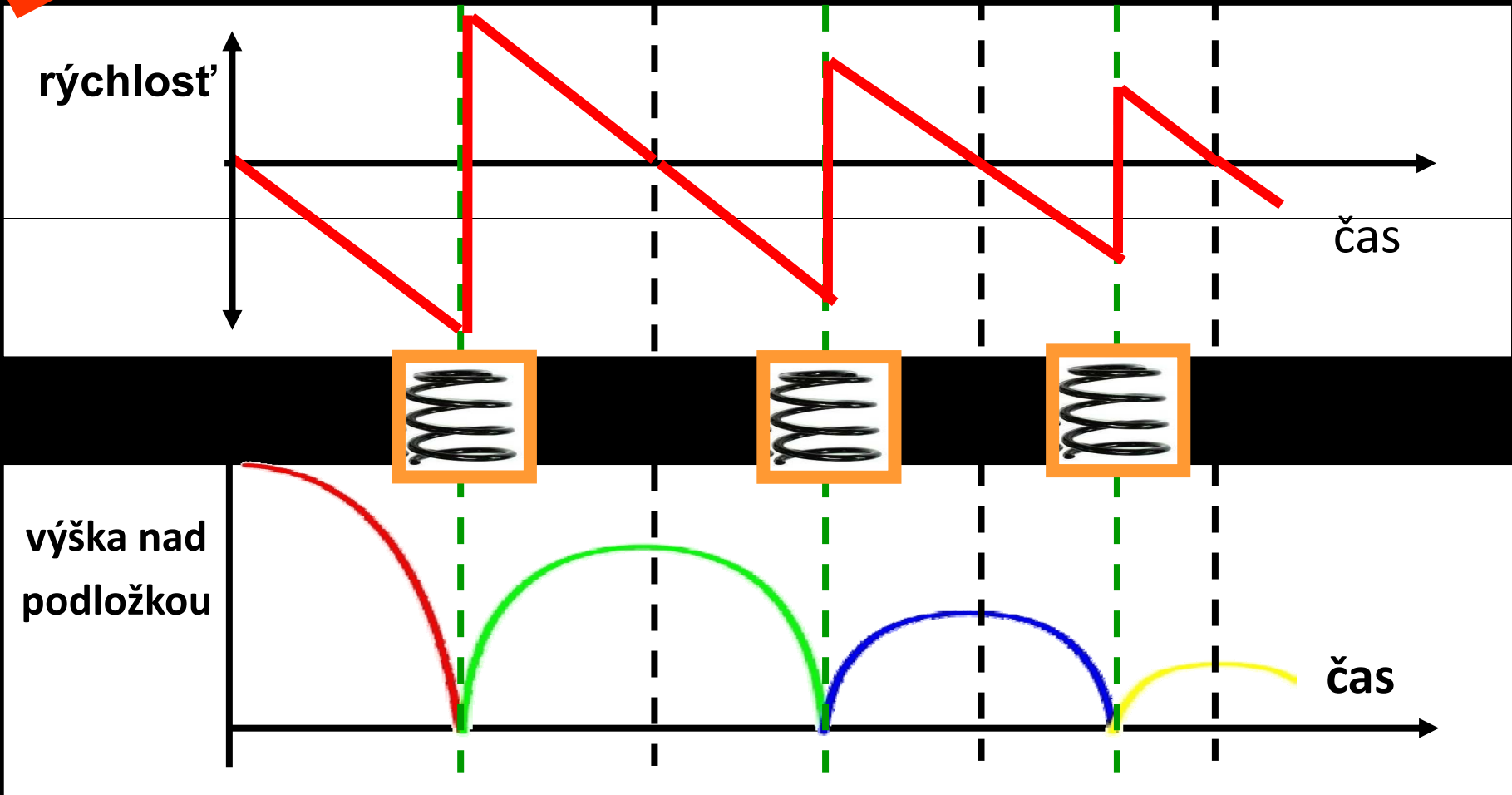
Interakcia
„bodu a čiary“

gravitačná sila





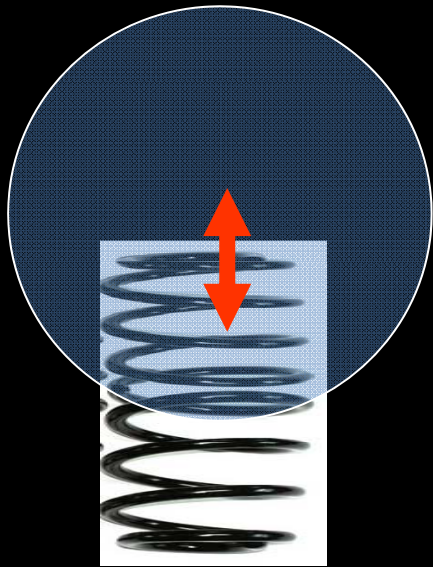
VI. ZHODNOCOVANIE



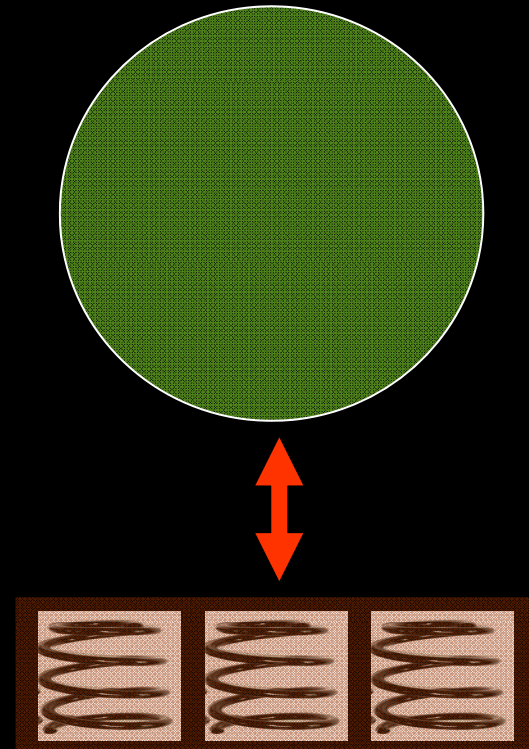
MODEL 3.

Šírenie zvuku

Balón osciluje.



Osciluje
aj podložka?



PÁD KAMENĚ NA PODLOŽKU

NOVÁ VÝZVA



10x spomalené video so zvukom
300 fps

Tešíme sa na spoluprácu

Katarína Teplanová

kteplanova@scholaludus.sk

www.scholaludus.sk

PodĎakovanie

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. LPP-0395-09 a Centrom vedecko-technických informácií SR Národným centrom pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti.