

NEWTON V KOSTCE
Badatetelský zápisník 1

Newton a ostatní vědci

Autorské a licenční upozornění

Tento dokument je chráněn autorským právem a je výhradním duševním vlastnictvím společnosti RaFF Discover, s.r.o.

Jakékoliv šíření, sdílení, kopírování, tisk, úpravy či jiné zpřístupnění tohoto dokumentu, a to jak v tištěné, tak elektronické podobě, jsou bez výslovného písemného souhlasu společnosti RaFF Discover zakázány.

Přístup k tomuto dokumentu je výslovně omezen pouze na písemný souhlas od RaFF Discover. Jakékoliv předání obsahu či samotného dokumentu jiným osobám je považováno za porušení autorského práva a může vést k právním důsledkům.

Každý badatelský tým si vede **badatelský zápisník**.

Vyučující mohou do vašeho zápisníku nahlédnout, aby měli přehled o vaší společné práci. Zápisník se může stát podkladem pro vaše hodnocení.

Členové a členky badatelského týmu:

.....

.....

.....

.....

ad 3

SPORY MEZI ISAACEM A DALŠÍMI VĚDCI

- Zakroužkujte stanovisko, na kterém se váš tým shodl:

Stanoviska:

- A** Chování Isaaca Newtona je neomluvitelné. Z našeho šetření vyplývá, že je dokonce možné, že si Isaac Newton přivlastnil autorství za pohybové zákony neprávem. Jeho vědečtí kolegové měli být uvedeni alespoň jako spoluautoři. Není spravedlivé, aby veškerý kredit byl připisován Isaacu Newtonovi.
- B** Ať už Isaac Newton udělal cokoliv, jemu připisovaný přínos vědě je tak zásadní, že **je možné mu jeho chování odpustit**. Jeho činy považujeme za obhajitelné.
- C** Ačkoliv je to těžké, **je potřeba spory Isaaca Newtona i po třech stoletích pořádně prošetřit**. V tuto chvíli nemáme jasno v tom, na čí straně je pravda a jak by mohlo být učiněno spravedlnosti za dost.

ad 4

ZASEDÁNÍ ETICKÉHO TRIBUNÁLU

- Do řádků níže si запиšte argumenty, se kterými vystoupíte před porotu. Porota sepíše závěry z diskuze před zasedáním tribunálu.

NEWTON V KOSTCE

Badatelský zápisník 2

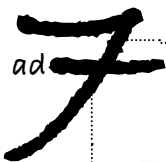
Objev
pod jabloní

Autorské a licenční upozornění

Tento dokument je chráněn autorským právem a je výhradním duševním vlastnictvím společnosti RaFF Discover, s.r.o.

Jakékoliv šíření, sdílení, kopírování, tisk, úpravy či jiné zpřístupnění tohoto dokumentu, a to jak v tištěné, tak elektronické podobě, jsou bez výslovného písemného souhlasu společnosti RaFF Discover zakázány.

Přístup k tomuto dokumentu je výslovně omezen pouze na písemný souhlas od RaFF Discover. Jakékoliv předání obsahu či samotného dokumentu jiným osobám je považováno za porušení autorského práva a může vést k právním důsledkům.



BADATELSKÝ TÝM

Členové a členky badatelského týmu:

.....

.....

.....

.....

Kdo z vás má rád v učení klidné tempo a kdo naopak spěchá za poznáním?

Kdo rád zkoumá věci rukama a kdo raději pozoruje z dálky?

Kdo je průbojný a komu naopak pomůže, když mu vytvoříte prostor pro sdílení jeho nápadu?

Kdo má potřebu o věcech diskutovat a kdo naopak potřebuje prostor, aby mohl chvíli sám přemýšlet?



SETRVAČNÍK

- Do řádků níže запиšte své postřehy z pozorování setrvačníku. Co můžeme říci o jeho pohybu? Své odpovědi předložte ke kontrole paní učitelce nebo panu učiteli.

1.

.....

2.

.....

3.

.....

DVĚ JABLKA A MY

- Do tohoto okna zaznamenejte svá nejzábavnější pozorování z prožitků jablka. Pojďte to pro změnu udělat formou krátkého komiksu. Pobavte komiksem vyučující.

Jablko vypráví:

ad 10

JABLKO NA JEŘÁBU

- Jak jablko na jeřábu souvisí s objevem Isaaca Newtona? (Můžete využít tablety.)

ad 12

SETRVAČNÍK

- Zapište odpovědi na následující otázky:

Jaký vliv má hmotnost setrvačníku na jeho vlastnosti?

Je důležité, jak je hmotnost v setrvačnicku rozložena?

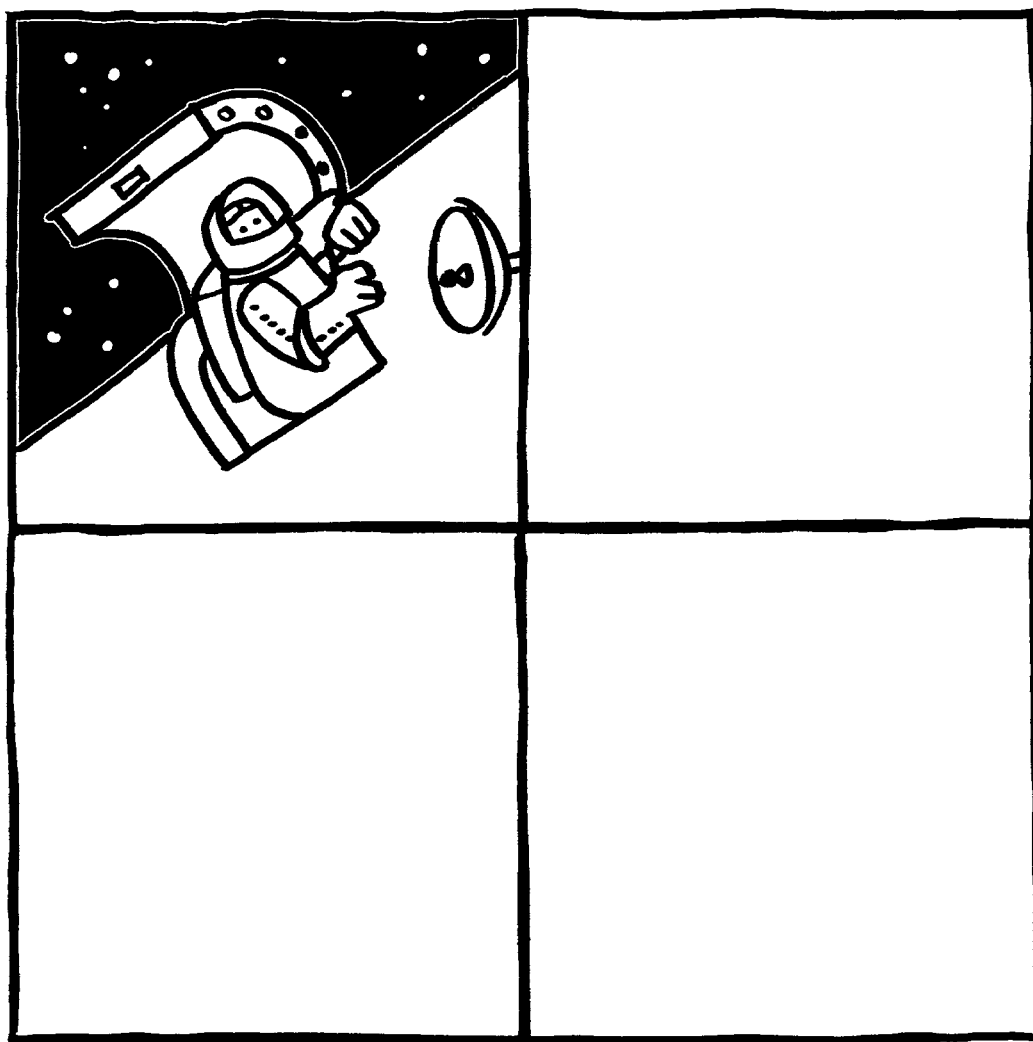
Jak je rozložena váha setrvačnicku a proč?

O co se v setrvačnicku starají ložiska?

Proč setrvačnick zpomaluje?

VE VESMÍRU

- Doplňte do komiksu, co by se s astronautkou stalo, kdyby nebyla přikotvená k lodi a proč.



14

ad

LIDÉ VE VESMÍRU

- Odpovězte na následující otázky. Pomoci vám může internet.

Jak se jmenoval první člověk ve vesmíru?

Jak se jmenoval první člověk na Měsíci?

Jaké další země vedle Ruska a USA mají svůj vesmírný program?

Co je to ESA?

Znáte jména nějakých astronautek?

Jaké významné vědkyně a vědci se podíleli na úspěchu vesmírných misí?

15

ad

GRAVITACE NA ZEMI

- Přemýšlejte o tom, v jakých situacích si uvědomujete gravitaci. Sdílejte ve skupině své zkušenosti a alespoň jednu si запиšte.

ad 16

ODPOR VZDUCHU NA ZEMI

- Zkuste si vzpomenout, v jakých situacích můžete výrazněji cítit odpor vzduchu. Sdílejte ve skupině své zkušenosti a alespoň jednu si запиšte.

ad 20

SETRVAČNÍK VE VESMÍRU

- Doplňte větu:

Pokud bychom ve vesmíru roztočili setrvačnicku, tak by

A pokud bychom setrvačnicku ve vesmíru zastavili, tak by

ad 23

VELKÉ JABLKO NA HOUPAČCE

- Do tohoto okna si запиšte, co mohlo prožívat velké jablko na houpačce.

ad 24

ZPOMALENÝ PÁD JABLKA

- Odhadněte průběh pádu jablka z jeřábu.

ad 25

JABLKO NA JEŘÁBU

- Dopište neúplný seznam! Využijte vaše pozorování z karty 24 a doplňte, co na seznamu chybí! Předložte vaše řešení ke kontrole.

1. Jablko začíná klesat, padat dolů.
2. Padající jablko roztáčí setrvačnick.
3. Setrvačnick brzdí pád jablka a u toho se roztáčí.
4. Jablko v průběhu pádu
5. Setrvačnick v průběhu pádu jablka
6. Jablko nakonec narazí a to jej zastaví.
7. Setrvačnick zůstává roztočený i po pádu jablka, zůstává v pohybu nejdéle.
8. Setrvačnick postupně
9. Nakonec se setrvačnick zastaví.

ad 27

PROČ JABLKO PADÁ DOLŮ?

- Víme, že za to může
- Co to je a jak ovlivňuje průběh pokusu?

VĚDCI A VĚDKYNĚ PŘED NEWTONEM

- Do tohoto okna si můžete zapsat nejzajímavější informace, které jste našli nebo které jste zaslechli a které nechcete zapomenout.

GRAVITACE VE VESMÍRU

- Pokuste se odpovědět na následující otázky a odpovědi запиšte.

Jak působí gravitace ve vesmíru?

Jaký vliv má gravitace na fungování celé Sluneční soustavy?

Proč je gravitace uvnitř Sluneční soustavy důležitá pro naši planetu Zemi?

ad 32

SÍLA A ZRYCHLENÍ

- Pokuste se napsat hypotézu, která vysvětlí, čím to je, že padající jablko i setrvačník zrychlují.

ad 34

SÍLA A ZRYCHLENÍ

- Jaký je rozdíl mezi silou naší ruky a gravitační silou? Zkuste na tuto otázku odpovědět a odpověď zapište.

ad 35

SÍLA A ZRYCHLENÍ

- Zakroužkujte správnou odpověď v tabulce.

	Síla ruky	Síla gravitace
Je viditelná?	ANO NE	ANO NE
Cítíme ji?	ANO NE	ANO NE
Dává si pauzu?	ANO NE	ANO NE

ad 36

SÍLA A ZRYCHLENÍ

- Do tohoto okna si zaznamenejte své poznatky o síle gravitace na Zemi.

ad 37

SÍLA A ZRYCHLENÍ

- Doplňte chybějící v následujícím textu a předložte ke kontrole svým vyučujícím.

Gravitaci si můžeme představit jako ruku,
která všechno k Zemi.

A protože,
tak jablko padající k zemi ve svém pohybu
.....

ad 38

PŘÍBĚH DVOU JABLEK

- Do následujících řádků запиšte váš příběh dvou jablek: „Bylo jednou jedno velké jablko a... Co se stalo dál?“ Příběh přečtete paní učitelce nebo panu učiteli.

Bylo jednou jedno velké jablko...

ad 39

DVĚ JABLKA - VÝMĚNA ROLÍ

- Pokuste se napsat hypotézu, co by se stalo, kdyby malé jablíčko během houpání narazilo do velkého jablka.

DVĚ JABLKA

Byla vaše hypotéza správná?

- **Pokud ano**, namalujte si sem oslavného jednorožce, jak jí to nejchutnější jablíčko ve vesmíru.
- **Pokud ne**, nic se neděje. Namalujte si sem jednorožce, na kterého padá jablko ze stromu - zřejmě totiž potřebuje ještě trochu inspirace, stejně jako ji potřeboval dle pověsti sám Newton (o tom ale více až za chvíli).

41

ad

DVĚ JABLKA

- Popište ve dvou větách vaše pozorování .

1. Když velké jablko narazí do malého,

2. Ale když malé jablíčko narazí do velkého,

42

ad

AKCE A REAKCE

- Do řádků запиšte vaše hypotézy o tom, proč se velké jablko po nárazu jen zbrzdí a malé jablko se po nárazu téměř zastaví.

43

ad

AKCE A REAKCE

- Doplňte tabulku na základě vašeho pozorování srážky dvou jablek.

Které jablko se houpe	Které jablko je sraženo	Co se stane jablku, které bylo sraženo?	Co se stane jablku, které se houpalo?
 velké jablko	 malé jablko		
 malé jablko	 velké jablko		

44

ad

AKCE A REAKCE

- Do následujících řádků запиšte další příklady působení akce a reakce.

46

ad

GRAVITACE

- Zamyslete se, jaký pohyb vás stojí nejvíc fyzického úsilí. Odpověď každého z vás může být jiná. Všechny odpovědi запиšte do tabulky.

Jméno vědce/ vědkyně	Při jakém pohybu tě gravitace nejvíc brzdí? Kdy na sobě nejvíce pocít'uješ tíhu?

47

ad

PODMÍNKY NA ZEMI

- Odpovězte na následující otázky.

Proč nemusí být lidé na Zemi kotvení lanem ke svým dopravním prostředkům?

.....

Co nás na Zemi brzdí, když jedeme na kole?

.....

A čím to je, že se kolo samo rozjede z kopce?

.....

Proč nám při jízdě na kole vlají vlasy?

.....

49
ad

SOUBOJ SETRVAČNOSTI A GRAVITACE

- Zapište pozorování „houpačky“ setrvačníku a jablka.

Zákony, vztahy a vzorce

Autorské a licenční upozornění

Tento dokument je chráněn autorským právem a je výhradním duševním vlastnictvím společnosti RaFF Discover, s.r.o.

Jakékoliv šíření, sdílení, kopírování, tisk, úpravy či jiné zpřístupnění tohoto dokumentu, a to jak v tištěné, tak elektronické podobě, jsou bez výslovného písemného souhlasu společnosti RaFF Discover zakázány.

Přístup k tomuto dokumentu je výslovně omezen pouze na písemný souhlas od RaFF Discover. Jakékoliv předání obsahu či samotného dokumentu jiným osobám je považováno za porušení autorského práva a může vést k právním důsledkům.

Každý badatelský tým si vede **badatelský zápisník**.

Vyučující mohou do vašeho zápisníku nahlédnout, aby měli přehled o vaší společné práci. Zápisník se může stát podkladem pro vaše hodnocení.

Členové a členky badatelského týmu:

.....

.....

.....

.....

51
ad

ZÁKON SETRVAČNOSTI

- Odpovězte na následující otázky, odpovědi předložte ke kontrole.

Co by se stalo, kdybychom setrvačnick roztočili ve vesmíru?

A proč?

Čím to je, že se setrvačnick tady na Zemi nakonec zastaví?

(Jaké síly na něj působí?)

52
ad

ZÁKON SETRVAČNOSTI

- Pokuste se přeložit následující věty z hovorového jazyka do jazyka vědeckého.

Běžný jazyk: Pokud setrvačnick neroztočíme, zůstává stát.

Vědecký jazyk:

Běžný jazyk: Pokud setrvačnick ve vesmíru roztočíme

a necháme být, bude se točit dál a dál. Pokud setrvačnick ve vesmíru uvedeme do naprostého klidu, zůstane nehybný.

Vědecký jazyk:

.....

.....

53
ad

ZÁKON SETRVAČNOSTI

- Doplňte chybějící za pomoci slovníku vědeckého jazyka.

Pokud na (= setrvačnick)

..... (= ani jej neroztáčíme, ani jej nezastavujeme silou ruky, ani jej nebrzdí gravitace nebo odpor vzduchu),

těleso (= se nehýbe, zůstává stát)

anebo (= setrvačnick)

..... (= se točí, zůstává v pohybu)

..... (= stejně rychlém, neměnném)

55
ad

ZÁKON SETRVAČNOSTI

- Do tohoto okna запиšte jména veličin, které znáte.

.....
.....

- Odpovězte na následující otázky.

Jaká síla působí na těleso?

.....
.....

Jak se těleso pohybuje?

.....
.....
.....

56
ad

VZTAH PRO SETRVAČNOST

- Pokuste se větu z herní knihy přepsat pomocí symbolů. Věta obsahuje zákon setrvačnosti v takovém tvaru, aby se vám dobře překládal.

.....

57
ad

VZTAH PRO SETRVAČNOST

- Chcete, abychom vám pomohli s formulací zákona setrvačnosti. Pokuste se tedy nejdříve vyřešit následující doplňovačku a předložte ke kontrole paní učitelce nebo panu učiteli.

F (síla) = $\Rightarrow v$ (rychlost pohybu) =

59
ad

ZÁKON SÍLY

Objekt / fyzikální jev	Co se děje	Vysvětlení, proč se to děje
Jablko při pádu	ve svém pohybu	protože na něj působí
Jablko je v průběhu pádu	roztáčí a samo je setrvačником	
Setrvačnik při pádu jablka	ve svém pohybu	protože padající jablko, na něj (přenáší na něj gravitační sílu).
Jablko po dopadu	přestane na	protože už netáhne za
Setrvačnik po dopadu jablka	ve svém pohybu	protože na něj působí tření v ložiskách a také odpor vzduchu
Gravitace po pádu jablka	dál (a proto jablko zůstává ležet na plošině)	protože na Zemi působí stále a na všechno a díky tomu se nevznášíme

60
ad

ZÁKON SÍLY

- V tomto okně se pokuste přeložit do vědeckého jazyka to, co již víte o síle a zrychlení.

Běžný jazyk: Pokud na jablko působí gravitace, tak jablko padá čím dál rychleji.

Vědečtina:

Běžný jazyk: Pokud na setrvačnik působí tření, tak se setrvačnik točí čím dál pomaleji.

Vědečtina:

ZÁKON SÍLY

- Vyřešte doplňovačku s použitím slovníku „vědečtiny“. Předložte ke kontrole vyučujícímu nebo vyučující.

Pokud na (= jablko, setrvačnick) působí
..... (= gravitace přitahuje, provázek táhne,
tření brzdí), tak těleso (= padá čím dál
rychleji, točí se čím dál rychleji) nebo (= točí
se čím dál pomaleji).

64

FYZIKÁLNÍ SYMBOLY

- Tady mají prostor budoucí grafici a grafičky. Vytvářejte grafiky symbolů fyzikálních veličin s použitím názvů veličin.

a 66

ZÁKON SÍLY

- Do tohoto okna sepište otázky, na které odpovídá Newtonův zákon síly.

ad 67

AKCE A REAKCE

- Přeložte do vědeckého jazyka hovorový popis vašeho pozorování. Překlad předložte ke kontrole vyučující nebo vyučujícímu.

Když velké jablko *narazí* do malého jablíčka, tak to malé jablíčko to velké jablko trochu *zabrzdí*. A když to malé jablíčko *narazí* do velkého jablka, tak to velké jablko se *sesune* z plošiny a to malé jablíčko *téměř zastaví*.

Překlad do vědeckého jazyka:

Když velké působí
na malé, tak to malé
na to velké taky působí
A když to malé působí
na velké, tak velké
na to malé také silou.

ad 68

AKCE A REAKCE

- Zakroužkujte správné odpovědi. Předložte ke kontrole panu učiteli nebo paní učitelce.

Když jedno těleso působí silou na druhé, druhé působí zpět **stejným / opačným** směrem.

Tělesa na sebe působí silami, které mají **stejný / opačný** směr.

Působí-li jedno těleso silou na druhé, působí druhé silou **stejného / opačného** směru.

ad 69

AKCE A REAKCE ZPOMALENĚ

- Do tohoto okna запиšte odpověď na otázku, kdy na sebe jablka působí silou.

ad 70

JAK VYPOČÍTÁME ZRYCHLENÍ

- Do tohoto okna odpovězte na následující otázky.

Co se děje, když na těleso působí síla?

.....

.....

Jak působení síly ovlivňuje pohyb tělesa?

.....

.....

Jak síla ovlivňuje rychlost pohybu tělesa?

.....

.....

ad 73

JEDNOTKA SÍLY NEWTON

- Odpovězte na otázky.

Jakou silou je k zemi přitahován 1 kilogram mouky?

.....

.....

.....

Jakou silou musí působit tvoje ruka, aby mouku udržela?

.....

.....

.....

.....

ad 75

VÝSLEDNICE SIL

- Umíte si představit, jak velká je síla 1 N, 10 N, 100 N. Do řádků si zapište své úvahy.

ad 76

VÝSLEDNICE SIL

- Přepište slovně následující vztah do věty.

$$\Sigma F = 0 \Rightarrow v = \text{konst.}$$



ZRYCHLENÍ

- Přemýšlejte společně, co to je zrychlení a odpověď zapište.



VZTAH ZRYCHLENÍ, HMOTNOSTI A SÍLY

- Pokuste se zapsat vztah pro výpočet zrychlení a tělesa hmotnosti m , na které působí síla F . Zapište jej do tohoto okna.

ad 82

AKCE A REAKCE

- Odhadněte, jak velkými silami na sebe jablka vzájemně působí v té chvíli, kdy jsou spolu v kontaktu.

ad 84

VZTAH AKCE A REAKCE

- Co všechno může mít vliv na průběh pokusů s nárazy jablíček? Zkuste své odhady zapsat do badatelského zápisníku.

ad 85

VZTAH AKCE A REAKCE

- Pokuste se spočítat, jak vzájemná srážka jablka zrychlí nebo zpomalí.

$$a = F / m$$

ad 86

VZTAH AKCE A REAKCE

- Zkuste vlastními slovy shrnout a zapsat, co plyne z výpočtů zrychlení malého a velkého jablka při nárazu.



FYZIKÁLNÍ VELIČINY

- Vymyslete 4 otázky na veličiny. Co nejpřesněji na ně odpovězte (změřte, spočítejte, odhadněte) a запиšte.

1.

2.

3.

4.

.....

.....



VELIČINA SÍLA

- Zkuste teď vymyslet 2 otázky o síle a запиšte si je.

1.

.....

.....

2.

.....

.....

.....

ad 94

NULOVÁ VÝSLEDNICE SIL

- Dokončete formulaci zákona setrvačnosti.

Těleso setrvává v klidu nebo v rovnoměrném pohybu,
pokud na něj nepůsobí žádná síla,
nebo pokud

ad 95

NULOVÁ VÝSLEDNICE SIL

- Na setrvačnicku působí gravitační síla a proti ní síla tlaková. Výsledná síla působící na setrvačnicku je nulová a je dána rozdílem těchto dvou sil. Pokuste se zapsat tuto větu do rovnice a zaznamenejte.

97
ad

NULOVÁ VÝSLEDNICE SIL

- Nyní se podíváme na naši odpověď z pohledu sil – co tlačí, táhne, drží, podpírá. Zaznačte do obrázku síly.

98
ad

NULOVÁ VÝSLEDNICE SIL

- Uvažujte o tom, co brání setrvačníku spadnout. Co jej drží na stejném místě. Svou odpověď si запиšte do badatelského zápisníku.



NULOVÁ VÝSLEDNICE SIL

- Rozhlédněte se a najděte dva předměty, které jsou v klidu, nepohybují se. Zaznačte si, jaké síly na tyto předměty působí.
