


Uvnitř rakety je stlačený vzduch, který se rozpíná a pouze jedním místem může unikat ven. Ve všech ostatních místech mu raketa svou silou v rozpínání brání. Reakcí na to je síla, kterou vzduch působí na raketu (odstrkuje ji od sebe). Jde tedy o zákon akce a reakce (třetí z Newtonových zákonů). Podobně fungují i skutečné raketové motory, a řadí se proto mezi motory reakční.

iQLANDIA

JESKYNNÍ KRÁPNÍKY

Vydej se do hlubin iQLANDIE do expozice **GEOLAB**. Najdi exponát Krápníky a přiřaď správné názvy k obrázku.



1. stalagmit
2. stalagnát
3. stalaktit

2. RAKETA

V přízemí, za proskleným výtáhem, můžeš vystřelit raketu do výšin. Jaké „palivo“ tato raketa využívá?

A. raketové benzín
B. benzín
C. stlačený vzduch

3. ZEMĚTŘESEŇÍ

V expozici **ŽIVLY** najdeš simulátor zemětřesení. Jeho síla se udává pomocí Richterovy škály. Jaké nejsilnější zemětřesení lze zažít na našem exponátu?

8. stupeň Richterovy škály

Jak často se takové zemětřesení vyskytuje na Zemi?

1 x za

4. SKOK NA MĚSÍCI

Na nakloněné rovině v expozici **GEO** zjistíš, jak se skáče kosmonautům na Měsíci. Gravitační síla je tam v porovnání se Zemí:

stejná
 menší
 větší
 žádná

Jako stalaktity se označují krápníkové útvary, které vyrůstají ze stropu směrem dolů; zdola nahoru se tvoří stalagmity a při propojení stalaktitu se stalagmitem vzniká útvar zvaný stalagnát. Vznik krápníků lze popsat následující rovnovážnou reakcí: $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

Napovrchu hornin probíhá tato reakce zlevadoprava: nerozpustný uhličitán vápenatý (kalcit) reaguje s vodou a vzdušným oxidem uhličitým za vzniku rozpustného hydrogenuhličitanu vápenatého. Voda s rozpuštěným hydrogenuhličitanem protéká skrz pukliny a póry v hornině až do jeskyně. Zde jsou zcela odlišné podmínky než na zemském povrchu. Zejména nízký tlak oxidu uhličitého (nedostatek reaktantu) způsobí, že výše uvedená reakce bude probíhat opačným směrem. Hydrogenuhličitan se rozkládá zpět na vodu, oxid uhličitý a nerozpustný uhličitán vápenatý (kalcit), který vytvoří zárodek krápníků.

Svrchní část Země – zemská kůra – se skládá z litosférických desek a ty se pohybují na tekuté hmotě, takzvané astenosféře, která se nachází pod nimi v zemském plášti. Litosférické desky do sebe navzájem narážejí nebo se posunují podél svých okrajů a v místě takových nárazů či posunů se pomalu hromadí napětí, které se čas od času rychle uvolní zemětřesením. Litosférické

Země a těleso o hmotnosti 1 kg umístěné na zemském povrchu se vzájemně přitahují silou přibližně 10 N. Měsíc má slabší gravitační pole a s tímž tělesem (1 kg) přeneseným na jeho povrch by se přitahovaly silou zhruba šestkrát menší, tj. méně než 2 N. Hmotnost tělesa je v obou případech stejná. Přesvědčili bychom se o tom např. tak, že bychom těleso rozjeli po rovině určitou rychlostí a pak bychom měřili sílu a dráhu potřebnou k jeho zastavení a z toho vypočítali hmotnost tělesa; na Zemi, na Měsíci i kdekoli jinde by nám vyšla hmotnost přesně stejná. To samozřejmě není běžný způsob měření hmotnosti těles, většinou je vážíme. Váha je ve skutečnosti siloměr měřící gravitační sílu a přepočítávající ji na kilogramy. Tento přepočet ale platí pouze na Zemi, všude jinde by nám váha ukázala nesmysl. Například na Měsíci by těleso o hmotnosti 1 kg vytlačilo ručičku váhy jen k necelým 170 g. Člověku vážícímu na Zemi 75 kg by na Měsíci váha přisoudila jen 12,5 kg a on sám by si připadal šestkrát lehčí – ale jen proto, že by teď měl ze své chůze jiné pocity než z chůze po Zemi, kterou zná odjakživa. Naopak např. na Jupiteru by si připadal těžší. Přitom jeho skutečná hmotnost by byla pořád stejná: 75 kg. Aby vyskakujícího návštěvníka táhla dolů 6krát menší síla než obvykle, odehrává se výskok v rovině odchýlené od svislého směru asi o 80°.

desky se vlivem napětí rozlámou a na zlomech pak dochází k posunu ker, což vyvolává další zemětřesení. Velikost zemětřesení udává Richterova stupnice, a to na základě měření pohybu země 100 km od epicentra. 8. stupeň představuje tzv. velmi velké zemětřesení, které může způsobit vážné škody ve vzdálenosti až stovek kilometrů.

Každý živoch slyší zvuky v jiném frekvenčním rozmezí. U člověka se běžně udává 16 Hz až 20 kHz. Rozmezí ovšem závisí nejen na živočišném druhu, ale také na konkrétním jedinci; zejména horní hranice se posouvá – snižuje – s přibývajícím věkem a v důsledku případných sluchových poruch. Jako infrazvuk označujeme tóny s frekvencemi

příliš nízkými na to, abychom je slyšeli, ultrazvuk má naopak frekvence příliš vysoké. Ve zvířecí říši se ale i s takovými zvuky setkáváme: infrazvukem se dorozumívají například sloni či velryby, ultrazvuk využívají např. netopýři nebo kytovci k echolokaci čili k určování vzdáleností pomocí odrazu zvuku.

Srdeční tep udává, kolikrát za minutu lidské srdce udeří nebo přesněji kolikrát se stáhne a vypudí do oběhu další dávku krve. Hodnota srdečního tepu se může u různých lidí značně lišit v závislosti na jejich fyzické kondici, ale srdeční tep se často velmi rychle mění i u stejného člověka. Dospělý člověk má hodnotu srdečního tepu 60–100 úderů/min, vrcholoví sportovci mají tep i nižší než 60, děti mají naopak srdeční tep vyšší, novorozenci mají až 120 úderů/min. Tep je ovlivňován např. fyzickou námahou, tělesnou teplotou, léky nebo infekčním onemocněním. Při tělesné námaze vyžadují svaly zvýšený přísun kyslíku, proto srdce bije rychleji.

Pevnou kladkou (C) zvedáme břemeno tak velkou silou, jak velká je tíha břemene. Na volné kladce (D – viz obrázek pod tímto textem) se tíha břemene rozkládá na dvě lana, ale my táhneme pouze za jedno z nich – stačí nám tedy poloviční síla. (Musíme ale táhnout za lano směrem vzhůru a po dvojnásobně dlouhé dráze, než po jaké se pohybuje břemeno. Mechanickou práci si tedy použitím volné kladky neušetříme, jen usnadníme.) Nejjednodušší kladkostroj (B) umožňuje tahání za lano směrem dolů, protože kromě volné kladky zahrnuje i pevnou kladku. Složitější kladkostroj (A) se skládá z ještě většího počtu kladek, aby se tíha břemene rozdělila mezi ještě víc lan a síla potřebná ke konání práce byla ještě menší (za cenu ještě delší pracovní dráhy). Z vysvětleného plyne, že pomocí nejmenší síly se zvedneme na nejsložitějším kladkostroji.

iQLANDIA

Vstup do obrovského modelu srdce v expozici **ČLOVĚK** a změř si svůj srdeční tep.

Uděle 10 dřepů a měření zopakuj. Jak se změnil tvůj tep po fyzické námaze?

nezměnil se snížil se zvýšil se

5. SRDEČNÍ TEP

v klidu: po námaze:

6. FREKVENČNÍ ROZSAH SLUCHU

V expozici **SMYSLY** zjistíš, jak dobře slyšíš vysoké a hluboké tóny. Opakovaným stiskem tlačítek

+ -

měň vyslanou frekvenci zvuku. Zapiš, jaké nejhlubší a nejvyšší tóny ještě vnímáš.

vysoké tóny: Hz

hluboké tóny: Hz

7. KLADKY

Dokážeš zvednout sám sebe? Zajdi do expozice **VĚDA V DOMĚ** a vyzkoušej si, jak snadné to je pomocí různých kladek. Na které kladce ti stačila nejmenší síla?

8. ROČNÍ OBDOBÍ

Zajdi do expozice **KOSMO** a najdi exponát, s jehož pomocí přiřadíš popisky k obrázku. V Čechách je:

a) letní slunovrat
b) zimní slunovrat
c) nejkratší den
d) nejdelší den
e) jarní rovnodennost
f) podzimní rovnodennost

Zemská osa je vůči oběžné rovině Země skloněna o $23,5^\circ$ a její severní část směřuje do blízkosti hvězdy Polaris (Polárky). V průběhu oběhu Země kolem Slunce jsou v důsledku sklonu rotační osy Země osvětlovány severní a jižní polokoule s měnící se intenzitou. S tím se mění také množství energie přijaté planetou v různých místech a dochází k teplotním změnám, které v mírném a polárním pásu vedou ke střídání ročních období a v tropickém a subtropickém pásu ke střídání období dešťů a sucha.

Letní slunovrat (a) nastává kolem 20. či 21. června a je při něm nejdelší den (d). Podzimní rovnodennost (f) nastává kolem 22. či 23. září; na severním pólu začíná polární noc. Zimní slunovrat (b) nastává kolem 21. či 22. prosince a je při něm nejkratší den (c). Jarní rovnodennost (e) nastává kolem 20. března.