

Mechanika kolem nás

Zadání projektu pro 1.B 2014

Co se bude hodnotit?

Úkolem každé skupiny je připravit prezentaci, kde představí výsledky svého výzkumu. Prezentace musí obsahovat jasnou formulaci otázek / problému, postup řešení, **alespoň jeden výpočet nebo měření**, závěr, použité zdroje informací a popis rozdělení práce ve skupině.

Hodnotí se:

- kvalita prezentace a fyzikální správnost
- vlastní přínos / originalita

Jak postupujeme při řešení reálného fyzikálního problému

1) Správně a jednoznačně si položíme otázku. Co vlastně chceme získat, spočítat.

Může předmět (kamínek, mince) padající z velké výšky zabít člověka, který jde po chodníku?

2) Zvolíme určitý fyzikální model a použijeme ho

Budeme uvažovat dva modely: 1) volný pád a 2) pád s odporem vzduchu. Použijeme druhý Newtonův zákon a vztah pro zrychlený pohyb ...

...

$$t = \sqrt{2gh}$$

...

3) Zjistíme hodnoty všech potřebných veličin

*1) volný pád: Na rozměrech kamenu nezáleží, na jeho hmotnosti rovněž ne
Proto nám stačí znát hodnotu tíhového zrychlení:*

V Brně $g = 9,809980 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ zdroj: cs.wikipedia.org/wiki/Tíhové_zrychlení

výška, ze které kámen padá vystupuje jako parametr - hodnotu si můžeme volit libovolně

4) Provedeme číselné řešení problému a odpovíme na otázku, případně doplníme graf

1) při volném pádu záleží rychlost dopadu na výšce takto:

výška [m]	1	2	3	10	20
rychlost [m/s]	4,4	6,3	7,7	14,0	19,8

5) Vyhodnotíme shodu našeho výsledku se skutečností

Porovnání teorie s experimentem - měření dopadové rychlosti / doby pádu.

...

První model je možné použít je pro velmi malé výšky.

Druhý model nám umožnil určit mezní rychlost pádu...

Bezpečnost jízdy

Objasněte pojmy reakční doba, brzdná dráha, deformační zóny,... Jak probíhá měření zrychlení při crash testech a jaké jsou dosažené hodnoty? Jaké jsou následky zrychlení pro cestující? Vypočítejte závislost brzdné dráhy pro různé rychlosti a povrchy.

Zrychlení

Jaké je skutečné zrychlení auta při rozjezdu či brždění (možnost zapůjčení akcelerometru!)

Co se děje při průjezdu zatáčkou? Může se auto v zatáčce překlopit?

Jaké je maximální možné zrychlení formule při rozjezdu? Jaké fyzikální triky se používají u závodních aut?

Fyzika letadel

Popište síly působící na letadlo, vysvětlete stabilitu letadla při letu. Proč se startuje a přistává vždy proti větru? Jakou délku vzletové dráhy potřebují různá letadla? Jaké je zrychlení při startu?

Jaké přetížení zažívají akrobatičtí piloti a při jakých manévrech?

Jaká je spotřeba paliva na osobu a 100 km letu pro různá letadla?

Letecké katastrofy

Proveďte rozbor leteckých nehod, které jsou zajímavé z pohledu fyziky.

Lety do Vesmíru

Proč se pro lety do vesmíru používá reaktivní pohon? Jak se určuje tah raketových motorů? Jaké jsou reálné hodnoty tahu různých motorů? Proč jsou rakety vícestupňové? Proč startují rakety z míst, která jsou blíže k rovníku? Najděte zajímavé parametry minulých, současných či plánovaných raket.

Vesmírný katapult

Jaké jsou jiné možnosti dopravy do Vesmíru než raketou? Navrhněte realistické parametry katapultu pro lidskou posádku. Co je to Vesmírný výtah?

Družice

Po jakých trajektoriích a jakými rychlostmi se pohybují družice kolem Země? Popište konkrétní případy. Jakou rychlostí musí obíhat družice v závislosti na výšce nad Zemí a jaká je doba oběhu? Kolikrát denně uvidí člen posádky ISS vycházet Slunce?

Biomechanika

Jak funguje svalová soustava člověka či zvířat z pohledu fyziky?

Jak pomáhá biomechanika při vyšetřování zločinů?

Velcí a malí

Jaké výhody / nevýhody mají malí / velcí tvorové? Jak závisí výška výskoku tvora na jeho velikosti?

Proč je sokol nejrychlejší zvíře planety?

Pád ve vzduchu

Změřte koeficient odporu vybraných těles a popište jejich pád ve vzduchu.

Vrhy

Při jakých sportech najdeme vrh šikmý vzhůru? Vyberte si některý z nich, zjistěte potřebné parametry a pokuste se ověřit výpočtem dolet či jeho závislost na vybraných parametrech.

Výkon

Jaký je mechanický výkon sportovců při vybraných sportech? U pohybu do kopce (běh, horolezectví, cyklistika) se pokuste vypočítat nebo změřit průměrný výkon.

Kolo

Jak přesně fungují převody na kole? Změřte parametry převodů. Proč jezdec nespadne z kola?

Tření

Změřte koeficienty tření pro různé kombinace materiálů. Ověřte nezávislost na ploše.

Mythbusters

Najděte 5 fyzikálně zajímavých pokusů v seriálu, proveďte jejich rozbor a připravte krátké sestříhané video k promítnutí ve škole.

Exponát na chodbu

Vlastní námět na exponát, popis a výroba (bude-li třeba, s finální výrobou pomůžu). Nutné konzultovat.