

# Fyzika 2.E

## Zhodnocení minulého úkolu (video o dostředivé síle, 4x3 názory)

Děkuji všem za super odpovědi. Všichni, kteří úkol poslali, projevili výborné a upřímné názory jednak na formu zpracování videa, jednak na obsah přednášky – co se dalo a co se nedalo pochopit. Projdu ve stručnosti jednotlivé body:

### 1) Co jste nejčastěji pochopili –

- dostředivá síla = síla, která působí na těleso směrem **do středu** a která způsobuje, že se těleso nepohybuje rovnoměrně přímočaře, ale rovnoměrně **po kružnici**
- dostředivé zrychlení – těleso, které se pohybuje po kružnici, **má** dostředivé zrychlení (pán ve videu řekl, že na těleso *působí* dostředivé zrychlení, to se přeřekl, protože zrychlení nemůže působit, působit může pouze síla – těleso prostě *má* dostředivé zrychlení = veličina sloužící k popisu pohybu)
- velikost dostředivé síly = součin hmotnosti a dostředivého zrychlení  $F_d = m \cdot a_d$  (výchozí vzorec), z toho po dosazení vzorců pro dostředivé zrychlení vyplynou další dva vzorce  $F_d = m \cdot \omega^2 \cdot r$  (vzorec s úhlovou rychlostí) a  $F_d = m \cdot v^2 / r$  (vzorec s obvodovou rychlostí)

### 2) a 3) Co většinou nebylo jasné a na co jste se nejčastěji ptali –

- Co je inerciální/neinerciální soustava? – Odpověď: viz dnešní úkol.
- Odstředivá síla – jak souvisí s dostředivou silou? Proč je zdánlivá? – Odpověď: viz dnešní úkol.
- Co je úhlová frekvence? – Odpověď: totéž co úhlová rychlost, ozn.  $\omega$  (omega).
- Co znamená „materiální“? – Odpověď: Materiální síla = síla, kterou působí *skutečné* těleso.
- Co je tečná síla? – Odpověď: Tečná síla = síla, která má směr tečny ke kružnici, způsobí zrychlování nebo zpomalování tělesa při pohybu po kružnici.

### 4) Rozumné rady pánovi –

- dát kameru rovně, nevybíhat z obrazu, mluvit srozumitelně a spisovně, nezadrhávat se v řeči, dát více příkladů, více obrázků, použít prezentaci nebo videa situací, lépe vysvětlit vzorce, připravit si osnovu a držet se jí

## Úkol na 20. 5. až 26. 5.

### Inerciální a neinerciální soustava

Soustava, ve které **platí** Newtony pohybové zákony, se nazývá **inerciální soustava**. Např. když sedím ve vlaku stojícím na nástupišti, setrvávám v klidu, protože výslednice sil, která na mě působí, je nulová. Když vlak pojedou rovnoměrně přímočaře (nebude se kodrcat na křivých kolejích), budu rovněž setrvávat v klidu. Dokonce se mohu po vlaku procházet, jako bych se procházel venku a vůbec necítím, že bych byl v jedoucím vlaku. Stejně tak mohu jet v autě na dálnici 130kilometrovou rychlostí, a pokud auto nemění rychlost, mám vevnitř pocit, jak bych seděl doma v klidu na gauči.

To proto, že se nacházím v inerciální soustavě – která se buď nepohybuje nebo pohybuje rovnoměrně přímočaře. V této soustavě mohu zrychlovat (skákat, házet si míčem, ...) a pro všechny změny pohybu uvnitř soustavy platí 2. NPZ Zákon síly. Mohu v té soustavě působit silou akce a podle 3. NPZ najdu k té síle reakci. Všechno je, jak má být.

**Neinerciální soustava** je taková, ve které **neplatí** Newtonovy pohybové zákony. Být v takové soustavě není nic neobvyklého – stačí třeba, když jedoucí auto zabrzdí, najednou mě „něco“ zničehonic vymrští ze sedačky dopředu, nebo v zatáčce mě to z nějakého divného důvodu vyhazuje na stranu, v kodrcavém vlaku nebo autobusu to se mnou háže různými směry, aniž by tam někdo stál a třásl se mnou. To je proto, že jsem v neinerciální soustavě, NPZ tam neplatí – nesetrvávám v klidu, když na mě nepůsobí žádná síla. Jak to ale vysvětlit? Kdo stojí mimo tu divnou neinerciální soustavu, vysvětlí mi vše snadno: „stál jsem na chodníku a viděl jsem, že auto zabrzdilo, ale tvoje tělo pokračovalo (setrvalo) v pohybu a letělo dál dopředu“. Protože on stojí v inerciální soustavě a jednoduše použije platné NPZ, zvláště 1. NPZ Zákon setrvačnosti. Pro mě uvnitř neinerciální soustavy (v brzdícím autě) vysvětlení neexistuje. Mohu říct: „nějaká síla mě vymrštila ze sedačky“, ale když se zamyslím, které těleso na mě působilo, zjistím, že na mě žádné těleso nepůsobilo – sedačka mě dopředu nekopla, ta zůstala vzadu, a pás se mě snažil spíš zastavit, než by mě postrkoval dopředu. Takže „síla“, která mě strčila dopředu, není materiální, ve skutečnosti neexistuje, je *zdánlivá*, slouží pouze pro moje vysvětlení v neinerciální vztažné soustavě. Nemá k sobě reakci, jak by měla mít podle 3. NPZ Zákonu akce a reakce. Fyzikové ji nazvali *setrvačná síla*. **Setrvačná síla** = neexistující síla, používaná pro vysvětlení dějů v neinerciálních soustavách. Jedním z příkladů neinerciálních soustav je pohyb na kolotoči, nejlépe na velkém řetízkači (kdo ještě nikdy na takovém kolotoči nebyl, dostane to za úkol – je to jeden z nejlepších fyzikálních pokusů). Člověk pozorující vše z místa mimo kolotoč (v inerciální soustavě) vidí: kolotoč se točí, mně sedícího na sedačce a pohybujícího se pěkně po kružnici (nehoupám se, ani se nechytám a neodrážím s kamarádkou na sousední sedačce). Vysvětlení je snadné – řetízek je konstrukcí spojen se středem kolotoče a působí na sedačku a na mě **odstředivou silou**. Způsobí, že se pohybujeme po kružnici. Sedačka a já působíme na řetízek reakcí směrem od středu a napínáme řetízek. Síla reakce je vždy stejně velká jako síla akce, jenom opačného směru. Když má moje síla směr od středu, mohla by se nazývat odstředivá síla. Bylo by to správné pojmenování. Bohužel jako odstředivá síla se nazývá něco jiného, uvidíme za chvíli. Zatím to bylo vysvětlení člověka mimo kolotoč v inerciální soustavě. Teď moje vysvětlení: sedím si v klidu na sedačce, všechno kolem se točí a něco mě pořád tlačí do strany. Snažím se zjistit, co to je, ale nemůžu na to přijít – vidím, že řetízek mě drží na opačné straně a s žádným jiným tělesem ve styku nejsem (gravitace působí dolů, ta mě taky netlačí do strany). No bodejť – vždyť jsem v neinerciální soustavě! Takže sílu, která na mě tlačí do strany = směrem od středu, nazvu **odstředivá síla**, ale už budu vědět, že to je pouze zdánlivá síla, jeden z druhů *neexistujících setrvačných sil*, které se zničehonic objevují v neinerciálních soustavách.

Pokud jsi povídání pochopil/a, dokážeš doplnit následující věty:

A. Soustava, která je nudná, ale bezpečná, se nazývá .....

B. Soustava, která je zábavná, ale nebezpečná, se nazývá .....

### Zadání úkolu:

- 1) Přečti si povídání o inerciální (IS) a neinerciální (NIS) soustavě a uvědom si rozdíl mezi nimi.
- 2) Najdi si další informace o IS a NIS a o setrvačných silách nejméně ze 2 různých zdrojů. Pokud už dobře chápeš, co znamenají, zaměř se na příklady reálných situací a jejich vysvětlení z pohledu IS a z pohledu NIS.
- 3) Zapiš si do teoretického sešitu základní rozdíl mezi IS a NIS a k nim několik praktických příkladů.
- 4) Přihlas se do Google Učebny v naší školní doméně @glp-plzen.cz a zapiš se do kurzu Fyzika 2.E.
- 5) Své zápisky nafot nebo naskenuj a vlož jako svou práci k úkolu v kurzu, klikni na „Označit jako dokončené“ nejpozději **v úterý 26. 5.**
- 6) Až tvou práci ohodnotím, uvidíš v kurzu hodnocení, příp. komentář. Bude-li potřeba, můžeš si práci ještě spravit nebo doplnit.
- 7) Dotazy, komentáře, připomínky k úkolu zapisuj rovnou do kurzu k příslušnému úkolu. Kdyby něco nefungovalo, piš e-mail na [andziol@glp-plzen.cz](mailto:andziol@glp-plzen.cz).

Další úkol se objeví v GC ve středu 27. 5.

Filip Andziol