

## Prvky dopravní výchovy ve výuce fyziky na základní a střední škole

Prvky dopravní výchovy nalezneme na základní škole téměř ve všech předmětech. Asi nejvíce těchto prvků nalezneme ve fyzice a pracovních činnostech.

Ve fyzice nalezneme velké množství souvislostí. Jako důkaz uvedeme základní přehled těchto prvků v učivu fyziky druhého stupně ZŠ. Obsahem fyziky na základní škole jsou tyto stěžejní tematické celky:

1. Látka a těleso, měření fyzikálních veličin.
2. Pohyby a vzájemné působení těles.
3. Mechanické vlastnosti kapalin a plynů.
4. Práce, energie.
5. Elektromagnetické jevy.
6. Zvukové jevy.
7. Světelné jevy.
8. Jádro atomu, jaderná energie.
9. Vesmír.

Ve fyzice na střední škole se setkáme s většinou těchto témat v rozšířené podobě a přibývají některé nové (speciální teorie relativity, kvantová fyzika). Franz (1979) ve svém metodickém listu řeší problematiku mezipředmětových vztahů fyziky a dopravní výchovy. Uvádí velmi přehledně, které prvky dopravní výchovy jsou v učivu fyziky základní i střední školy obsaženy. My uvedeme pouze výběr těch podle našeho názoru nejzajímavějších souvislostí.

- **Pohyb tělesa:** úkoly na rychlost vozidel, zrychlení, odstředivá síla, smyk, nebezpečí při vysokých rychlostech, nezvládnutí vozidla v zatáčce v důsledku vysoké rychlosti, význam tření pro pohyb vozidel, změny povrchu vozovek v důsledku povětrnostních vlivů, vliv tření na brzdnu dráhu, závislost bezpečnosti provozu na používaných pneumatikách, projevy tření v pohybujících se částech vozidla a další.
- **Skládání sil:** vyprošťování vozidel, účinek odstředivé síly, význam sklonu komunikace v zatáčce, vliv polohy těžiště na rovnováhu na jízdním kole a na motocyklu a další.
- **Mechanická práce a energie:** pohybová energie jedoucího vozidla, výkon motoru, srovnávání výkonů, účinnost motoru a další.

- **Jednoduché stroje:** využití páky ve vozidlech, páka jako nástroj, užití principu páky u jízdního kola, nakloněná rovina a dopravní prostředky, kolo na hřídeli a převodové ústrojí jízdního kola, řazení rychlostí a další.
- **Teplo, tepelná energie:** předávání tepla při chlazení, motorů, volba vody jako chladicí kapaliny, pohonné hmoty v dopravě.
- **Změny skupenství:** vliv počasí na velikost tření na vozovce, úprava chlazení motorů v zimě.
- **Tepelné motory:** činnost spalovacích motorů, nové typy spalovacích motorů, smysl údržby motorů.
- **Elektrický obvod:** elektrické napětí u motorového vozidla, zdroje napětí, elektrická výbava jízdního kola, zapojené spotřebičů v motorovém vozidle.
- **Elektrická energie:** příkon elektrických spotřebičů zapojených v motorovém vozidle, odběr elektrické energie, vybíjení akumulátoru, funkce pojistek.
- **Magnetické pole:** elektromagnety ve vozidlech.
- **Elektromagnetická indukce:** princip zapalování zážehových motorů.
- **Střídavý proud:** alternátory, elektromotory ve vozidlech, elektromobil jako auto budoucnosti
- **Elektrický proud v plynech:** princip zapalování zážehových motorů, zapalovací svíčka,
- **Přímočaré šíření světla:** dobrá viditelnost za jízdy, význam jednotlivých světel, osvětlení jízdního kola, oslnění, světelná houkačka, označení stojícího vozidla.
- **Odraz světla:** význam zpětných zrcátek, odrazová skla, význam vypuklých zrcadel v dopravě.

Z výše uvedeného je patrné, že ve výuce fyziky velmi často učitelé řeší otázky dopravní výchovy strategického charakteru. Je třeba, aby si tuto skutečnost plně uvědomovali a při setkávání se s těmito prvky na ně kladly odpovídající důraz. Mnohdy si děti např. neuvědomují, jak je nebezpečné přebíhat vozovku před projíždějícím vozidlem. V souvislosti s tímto problémem by bylo možné udělat se žáky (i studenty střední školy) ve fyzice tento jednoduchý příklad z kinematiky hmotného:

**Vypočítejte, v jaké vzdálenosti musí být projíždějící automobil před Vámi, aby jste mohli bezpečně přejít silnici. K přeběhnutí silnice potřebujete 2s. Automobil jede rychlostí 50 km/h.**

**Řešení:** Musíme spočítat, jakou dráhu automobil urazí za 2s.

$$v = 50 \text{ km/h} = 13,9 \text{ m/s}$$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$s = ?$$

$$s = v \cdot t = 13,9 \cdot 2 \text{ m} = 27,8 \text{ m.}$$

**Automobil, který jede maximální povolenou rychlostí v obci urazí za 2s dráhu 27,8 m! I když řidič přecházejícího člověka spatří, jeho reakční doba může být až 1 s i více. Může tedy začít brzdit až po první sekundě. Je tedy třeba, aby byl automobil minimálně v této vzdálenosti. Tento fakt je třeba žáků zdůraznit. Se studenty střední školy je také možné spočítat dráhu, kterou automobil urazí při brždění (rovnoměrně zpomalený pohyb).**

Na středních školách je možné dále řešit se studenty příklady typu:

- Výpočet brzdné dráhy a pod.
- Výpočet dráhy potřebné k předjetí vozidla.

Příklad na výpočet dráhy bržděného vozidla [obdobný příklad uvádí ve své studii R. Blažková(1979)]:

**Může řidič zabránit nehodě, jestliže do vozovky vběhne dítě 30 metrů před automobilem, který jede rychlostí 50 km/h? Automobil jede po suché vozovce s koeficientem tření  $\mu = 0,5$ . Počítejme reakční dobu řidiče 1s a dobu zpoždění brzd 0,2 s.**

**Řešení:**

$$v = 50 \text{ km/h} = 13,9 \text{ m/s}$$

$$t = 1 + 0,2 \text{ s} - \text{doba, než vozidlo začne brzdit}$$

$$s_r = v \cdot t = 13,9 \cdot 1,2 \text{ m} = 16,68 \text{ m} - \text{dráha, kterou automobil ujede, než začne brzdit}$$

$$s = \frac{1}{2} \frac{v^2}{10\mu} \quad (\text{vztah pro výpočet brzdné dráhy vozidla})$$

$$s_c = s_r + s - \text{celková dráha, kterou automobil ujede k místu, kde vběhlo dítě do vozovky}$$

$$s_c = 16,68 + \frac{1}{2} \frac{193,21}{10 \cdot 0,5} = 16,68 + 19,3 = 35,98 \text{ m}$$

**Automobil tedy ujede dráhu 35,98 m. Řidič nemůže srážce zabránit!**

Příklad na výpočet dráhy potřebné k předjetí vozidla [opět obdobný příklad nalezneme ve studii R. Blažkové(1979)]:

Automobil jede rychlostí 50 km/h a předjíždí ho jiný automobil rychlostí 70 km/h. Jak dlouho trvá předjíždění, jestliže začne 50 m a skončí 30 m před předjížděným vozidlem? Na jak dlouhý úsek musí řidič vidět, aby předjel bezpečně?

**Řešení:**

$$V_1 = 50 \text{ km/h} = 13,9 \text{ m/s}$$

$$v_2 = 70 \text{ km/h} = 19,4 \text{ m/s}$$

s- dráha, kterou urazí vozidlo při předjíždění

$s_p$ - dráha, kterou urazí v průběhu předjíždění předjížděné vozidlo

$$\text{platí: } s = 50 + 30 + s_p$$

$t_1$  – doba, kterou trvá předjíždění

$t_2$ - doba, kterou jede předjížděné vozidlo v průběhu předjíždění

$$\text{platí : } t_1 = t_2$$

$$t_1 = t_2 = \frac{s_p}{v_1} = \frac{50 + 30 + s_p}{v_2} = \frac{s_p}{13,9} = \frac{80 + s_p}{19,4}$$

Po výpočtu neznámé dostaneme:  $s_p = 202,18\text{m}$ ,  $s = 50 + 30 + 202,18 = 282,18 \text{ m}$ . Doba

$$\text{předjíždění } t = \frac{s}{v} = \frac{282,18}{19,4} = 14,5\text{s}$$

**Je třeba si tedy uvědomit, že předjíždějící automobil potřebuje při daných parametrech 282,18 m na předjetí a čas 14,5 s. Musí mít tedy výhled na tuto vzdálenost a v protisměru nesmí být žádné auto, jinak by došlo ke srážce!**

Dalším příkladem bychom mohli motivovat žáky k používání helmy při jízdě na kole:  
(tematický celek mechanická energie a práce):

**Cyklista jede na kole rychlostí 36 km/h. Spočítejte, jakou má pohybovou energii, jestliže váží 70 kg. Kolo váží 12 kg.**

**Řešení:**

$$m_c = 70 \text{ kg (hmotnost cyklisty)}$$

$$m_k = 12 \text{ kg (hmotnost kola)}$$

$$v = 36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$$

$$E_k = ?$$

$$m = m_c + m_k = 82 \text{ kg}$$

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}82 \cdot 10^2 = 4100\text{J}$$

**Cyklista a kolo mají pohybovou energii 4 100J. Pokud by cyklista např. narazil do svodidel a spadl by na hlavu, musela by se k zbrzdění jeho těla a kola vykonat práce 4100J! Největší část této energie by se přenesla právě na hlavu cyklisty! To je s ohledem na situaci velká hodnota pohybové energie. Většina úrazů hlavy je smrtelných!**

Výše naznačené postupy mohou být vodítkem k realizaci dopravní výchovy ve výuce fyziky na základní i střední škole. Je již jen na učitelích, zda uvedené náměty tvořivě využijí ve výuce a přispějí tak k rozšíření znalostí z dopravní výchovy u dospívající mládeže.

**Použitá literatura:**

BLAŽKOVÁ, R. *Prvky dopravní výchovy v učivu matematiky a fyziky*, Brno:krajský pedagogický ústav, 1979.

FRANZ, Z. *Náměty k dopravní výchově ve vyučování fyzice v 7.-9. ročníku ZDŠ*. metodický list,Brno, 1979.

JANÁS, J. TRNA, J. *Konkrétní didaktika fyziky*. Brno:MU, 1996. ISBN 80-210-2056-3.

RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ, schváleny dne 28.8. 2004, MŠMT. Praha, 2004.