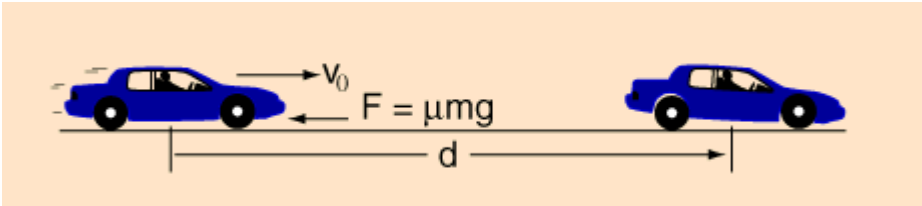
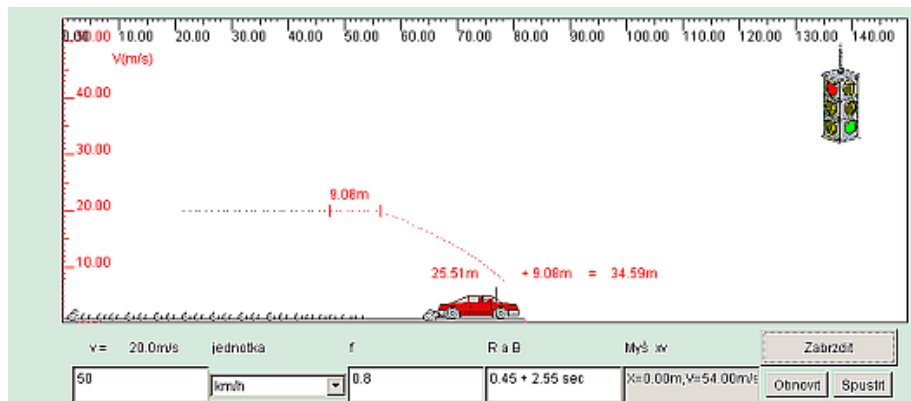


26	Metodický list Téma: Proč auto jede	Cílová skupina: žáci II. stupně ZŠ, nižší ročníky gymnázií
	Aktivita: Brzdná dráha automobilu	Použité metody a formy:
		Časová náročnost: 30 minut
		Prostředí výuky: třída
Cíle aktivity:	Žák rozliší pojmy reakční a brzdná dráha, uvědomí si faktory, na nichž brzdná dráha závisí.	
Teoretická východiska:	<p>Chtěli byste odhadnout, jak rychle můžete řídit bezpečně na hlavní silnici?</p> <p>Úvod</p> <p>Většina řidičů si myslí, že jsou schopni okamžitě reagovat na překážku. Dráha pro zastavení vozidla je tvořena dvěma faktory – reakční dráhou a dráhou, kterou auto urazí po stisku brzd.</p> <p>Reakční dráha je dráha, kterou řidič ujede než vůbec rozpozná kritickou situaci, zpracuje ji a začne brzdit. To trvá i jednu vteřinu, podle jeho kondice, únavy.. V tomto čase se však vozidlo dále pohybuje s nezměněnou rychlostí. Při 50 km/h je reakční dráha 14 m dlouhá. Teprve potom jsou zapojeny brzdy. Brzdná dráha je součet reakční dráhy a dráhy potřebné k zastavení při daném zpomalení. Brzdná dráha závisí nejen na reakční době řidiče a odezvě brzd, ale na dané rychlosti a na četných vnějších podmínkách. Brzdná dráha se liší třeba vlivem tření kol o vozovku.</p> <p>Nám jde nyní hlavně o důkaz toho, že brzdná dráha vykazuje kvadratickou závislost na počáteční rychlosti.</p> <p>Mějme bod pohybující se rychlostí v_0. Pokud začneme těleso zpomalovat až na nulovou rychlost, pak z druhého Newtonova zákona, tj. $F_B = m \cdot a = f \cdot mg$, a kinematických vztahů získáme pro dráhu po stisku brzd výsledný vztah:</p> $d = \frac{1}{2} \frac{m}{F_B} v_0^2$ <p>Je zřejmé, že brzdná dráha je závislá na počáteční rychlosti v_0, ze které začal hmotný bod brzdit, a to kvadraticky. Pokud tedy vzroste rychlost hmotného bodu dvakrát, potom jeho brzdná dráha vzroste čtyřikrát.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Celková brzdná dráha řidiče auta je delší, protože řidič ani brzdový mechanismus nezareagují na podnět okamžitě.</p> <p>Obecné řešení je</p> $d = v_0 t_1 + v_0 t_2 + \frac{v_0^2}{2 \cdot f \cdot g}$ <p>kde g je tíhové zrychlení, f koef. tření, t_1, t_2 reakční doba řidiče a brzd.</p>	

Pozn.
 Učitel může v nějakém programu, viz applet:
http://fyzweb.cz/materialy/aplety_hwang/Reaction/index.html, případně v Excelu vytvořit jednoduchý předpis, do nějž žáci budou dosazovat, toto propojení fyziky a informatiky se osvědčuje.



Pomůcky:

- připravená tabulka nebo tabulkový kalkulátor, applet, <http://www.converter.cz/tabulky/smykove-treni.htm>
- listy pro doplňování

Zadání úkolu (ů):

http://fyzweb.cz/materialy/aplety_hwang/Reaction/index.html

http://pepinator.tym.cz/online/autoskola/brzdna_draha.php

Výpočet brzdné dráhy vozidla pro proměnnou reakční dobu řidiče t_1 , konstantní technickou prodlevu brzd t_2 , proměnnou počáteční rychlost vozu v_0 , proměnnou hodnotu součinitele smykového tření f apod.

v_0 [km.h ⁻¹]	v_0 [m.s ⁻¹]	t_1 [s]	t_2 [s]	f	s [m]
72	20	0,2	0,1	0,2	107,9
90	25	0,2	0,1	0,2	166,8

Studenti mohou zadávat jiné rychlosti, smyková tření a reakční doby. Můžeme hledat se rychlost, při které zastavíme vůz ještě před případnou překážkou při viditelnosti např. 160 m.

Závěr: Zkušenost pro budoucí řidiče