

## scenár

<b>Predmet</b>	<b>Dynamika/Odstredivá sila</b>
<b>Dĺžka</b>	3:41
<b>Hlavné ciele</b>	odstredivá sila
<b>Podrobné ciele</b>	Sila, Gravitačná sila, Tretia sila, Odstredivá sila
<b>Štruktúra a popis experimentov:</b>	
<b>1. Úvod</b>	Popis: S odstredivou silou sa stretávame pri otáčavom pohybe a jej veľkosť narastá s druhou mocninou rýchlosti a klesá s polomerom kruhovej dráhy.
<b>2. hlavný predmet</b>	Popis: Určiť rýchlosť auta na to, aby prešlo lopingom. Určiť maximálnu rýchlosť, ktorou môže prejsť auto klasickou a klopenou zákrutou.
<b>Časť 1</b>	<b>Pohyb v rovine a v zákrute</b>
	<b>Pomôcky:</b> autodráha, váha, závažie, ovládač, auto
<b>(0:55)</b>	<b>Popis:</b> Najprv si odvážime auto a závažie použité pri pokuse. Závažie umiestnime na auto.
<b>(1:10)</b>	Na jednoduchú autodráhu so štyrmi 90° zákrutami pričom dve sú klopené (15°) a dve normálne umiestnime autíčko a dáme do pohybu. Pri rýchlosti 1,3 m/s vidíme, že autíčko sa pohybuje po dráhe bez problémov a vyletenia zo zákruty. So zvyšovaním rýchlosti na 1,7 m/s vidíme, že prechod cez klopenú zákrutu je stále bez problémov no v klasickej zákrute autíčko vyletí. Pri klasickej zákrute drží iba trenie auto v zakrivenom pohybe, zatiaľ čo pri klopenej dráhe je to i normálová zložka tiažovej sily.
<b>(1:31)</b>	Odvážime auto a závažie použité pri pokuse. Závažie umiestnime na auto.
<b>(2:13)</b>	Pri navýšení hmotnosti vidíme, že klopenú zákrutu pri rýchlosti 1,6 m/s prechádza bez problémov, zatiaľ čo klasickej zákrute vyletí takmer okamžite.
	<b>otázky:</b> 1. Aký je vzťah pre tiažovú, treciu a odstredivú silu? 2. Kedy prejde autíčko bezpečne lopingom? 3. Prečo je bezpečnejšia klopená zákruta?
	<b>Záver:</b> V klopenej zákrute môžeme ísť väčšou rýchlosťou, lebo nám pomáha normálová zložka tiaže.
<b>Časť 2</b>	<b>Pohyb po lopingu</b>
<b>(2:32)</b>	<b>Pomôcky:</b> Autodráha s lopingom, váha, ovládač, autá (36 g a 48g)

<p>(3:01)</p> <p>(3:21)</p>	<p><b>Popis:</b> Na začiatok autodráhy s kruhovým prejazdom - loping, umiestnime auto. Stlačíme ovládač naplno a pozorujeme, či prejde autíčko cez loping. Pri pohybe nahor pozorujeme mierne spomalenie rýchlosti, z dôvodu zvyšovania potenciálnej energie na úkor kinetickej (modré z 2,2 m/s na 1,5 m/s, šedé z 2,5 m/s na 2 m/s). Obe autíčka pri plnom výkone prechádzajú bez problémov. Pri pohybe lopingom uvažujeme dve sily odstredivú <math>F_c</math> a gravitačnú <math>G</math>. Ak <math>F_c</math> je väčšia ako <math>G</math> autíčko prechádza cez loping bez pádu.</p> <p>Pri slabšom stlačení ovládača sa autíčka pohybujú pomalšie (1,8 m/s a 2,2 m/s) a pri stúpaní nahor prevládne gravitačná sila nad odstredivou (1 m/s), ktorá ich pritlačovala k dráhe a autíčka padajú z rôznych výšok.</p> <p><b>otázky:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ako určiť minimálnu rýchlosť na prejedenie lopingu?</li> <li>2. Závisí táto rýchlosť od hmotnosti auta?</li> </ol> <p><b>Záver:</b> Odstredivá sila rastie kvadraticky s rýchlosťou a klesá s polomerom.</p>
<p><b>3. Zhrnutie, vyhodnotenie a poznámky</b></p>	<p><b>Použitie:</b> Pohyb na kolotoči alebo v autobuse v zákrute.</p> <p>Ukážka neinerciálnej sústavy. Odstredivá sila sa uplatňuje pri kruhovom pohybe, kolotoči alebo pri prejazdom zákrutou. Pri zaťažovaní auta je vhodnejšie dať závažie dovnútra, aby výsledné ťažisko bolo čo najnižšie. Pohyb autíčka po autodráhe je držaný vodiacim kolíkom, takže výpočty len s trením sa nemusia zhodovať. Pri nastavovaní správnej rýchlosti, ktorá je ešte dostatočná na prejazd lopingom treba viac pokusov.</p> <p><b>Úroveň:</b> gymnáziá, stredné odborné školy (1. ročník, ISCED 3)</p>