

Písomný výstup pedagogického klubu

1. Prioritná os	Vzdelávanie
2. Špecifický cieľ	1.1.1 Zvýšiť inkluzívnosť a rovnaký prístup ku kvalitnému vzdelávaniu a zlepšiť výsledky a kompetencie detí a žiakov
3. Prijímateľ	Gymnázium Pavla Horova, Masarykova 1, Michalovce 07179
4. Názov projektu	GPH - Reserata pro Futuro
5. Kód projektu ITMS2014+	312011U411
6. Názov pedagogického klubu	Klub fyziky
7. Meno koordinátora pedagogického klubu	RNDr. Jozef Smrek
8. Školský polrok	február 2021 jún 2021
9. Odkaz na webové sídlo zverejnenia písomného výstupu	www.gphmi.sk

10.

Úvod:

Stručná anotácia :

Cieľom výstupu je ukázať k príslušnému stretnutiu Klubu fyziky konaného 17.3.2021 praktické skúsenosti a námety vyučujúceho pri uplatňovaní prvkov bádateľskej výučby v oblasti mechaniky , pri online vyučovaní mechaniky i iných častí fyziky. Časť odpovedí autora na otázky k jeho skúsenostiam z TMF. Analógia momentovej vety a 1. pohybového zákona.

Kľúčové slová : Aplety na vyučovanie mechaniky v 1. ročníku a na krúžkoch, vyučovanie mechaniky v online prostredí, animácie z mechaniky, aplety Walter Fendt, Vaščák, Gymnázium Klatovy. Bádateľstvo vo vyučovaní fyziky. Aplety - vrh zvislo nahor, vrh vodorovný, porovnanie časov voľného pádu a vrhu vodorovného, vrh šikmo nahor. Zatočený vektor.

Zámer a priblíženie témy písomného výstupu

Autor výstupu chce odovzdať svoje skúsenosti , ktoré získal za vyše 40 rokov vyučovania predmetu fyzika v oblasti tém súvisiacich s mechanikou pohybu telies v homogénnom gravitačnom poli a s vlastnými skúsenosťami pri vyučovaní momentovej vety. V závere dáva svoje skúsenosti a návrhy k zavádzaniu prvkov bádateľskej výučby na strednej škole.

Jadro:

Popis témy/problém :

- Mechanika - vyučovanie : Použitie apletov počas vyučovacích hodín a krúžkov vyučujúcim fyziky v školskom roku 2021/2022. Prvky tvorivého prístupu učiteľa pri jej vyučovaní**

Vrh zvislo nahor (ako príklad rovnomerne spomaleného pohybu) 1.D 16.11.2020

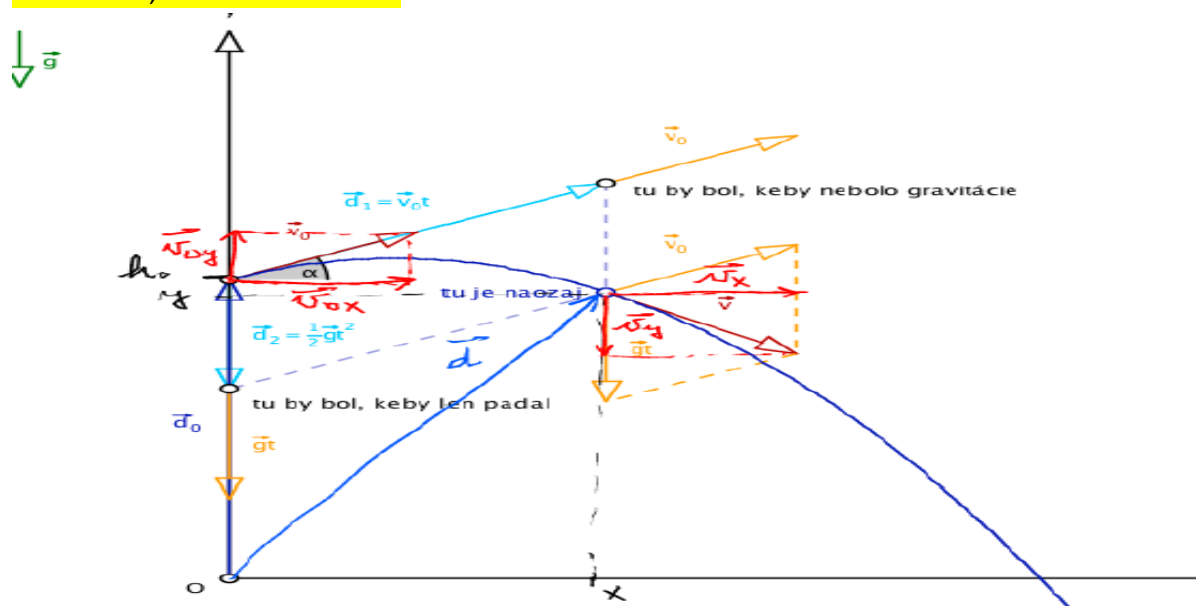
Doplnenie **voľný pád :**

$$s = \frac{1}{2} g T^2, v = g \cdot t$$

$$y = H - \frac{1}{2}gt^2, v = gt, H = \frac{1}{2}gT^2 \Rightarrow \frac{2H}{g} = T^2 \Rightarrow T = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$v_{kon} = g \cdot T = g \cdot \sqrt{\frac{2H}{g}} = \sqrt{g^2} \sqrt{\frac{2H}{g}} = \sqrt{g^2 \frac{2H}{g}} = \sqrt{2Hg}$$

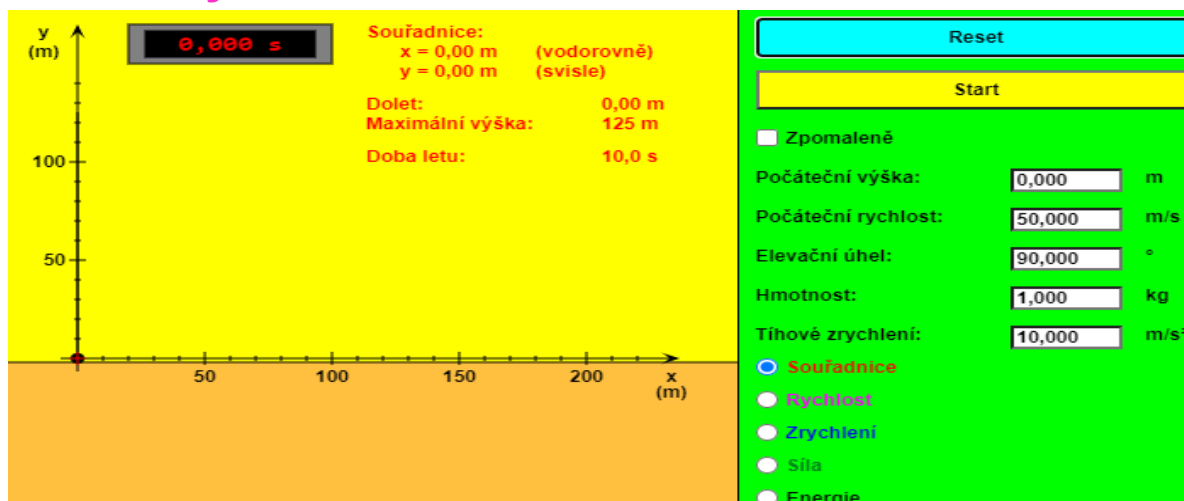
$$T = \sqrt{\frac{2H}{g}}, v_{kon} = v_k = \sqrt{2Hg}$$



Hod kameňa šikmo nahor :

1. Zvolíme súradnú sústavu Oxy
2. Rozložíme vektor v_0 na zložky
3. Popíšeme ako sa správajú súradnice x,y

Vrh zvislý nahor https://www.walter-fendt.de/html5/phcz/projectile_cz.htm



Reset, nastavenie : Tiažové zrýchlenie $g = 10 \text{ m/s}^2$, $v_0 = 50 \text{ m/s}$, súradnice alebo rýchlosť, Start

Úloha1 : Pozorujte pohyb telesa, ak $g = 10 \text{ m/s}^2$, $v_0 = 50 \text{ m/s}$, súradnice, $m = 1 \text{ kg}$

Úloha 2 : Pozorujte pohyb telesa, ak $g = 10 \text{ m/s}^2$, $v_0 = 50 \text{ m/s}$, súradnice, $m = 4,5 \text{ kg}$

Úloha 3 : Pozorujte pohyb telesa, určte rýchlosť a súradnicu y v čase $t = 1 \text{ s}$, $t = 2 \text{ s}$, $t = 4,5 \text{ s}$, e ak $g = 10 \text{ m/s}^2$, $v_0 = 50 \text{ m/s}$, súradnice, $m = 1 \text{ kg}$

Úloha 4 O aký pohyb telesa sa jedná, ak odpor vzduchu zanedbávame? Nájdite vzťahy pre dráhu(výšku nad Zemou) a rýchlosť .

$$\boxed{v_y = v_{0y} - gt \quad y = h_0 + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2}$$
 , $h_0 = 0 \text{ m.}$, prepíšte vzťah

Čo nás zaujíma ? Čas výstupu T a výška výstupu nad povrchom Zeme H.

Úloha 5 Nájdite vzťahy pre Čas výstupu T a výšku výstupu nad povrchom Zeme - H.

$$s_b = H = v_0 T - \frac{1}{2} g T^2 = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{1}{2} g T^2, T = \frac{v_0}{g}$$

Úloha Vysvetlite pohyb telesa, ak $g = 10 \text{ m/s}^2$, $v_0 = 50 \text{ m/s}$, súradnice, $m = 4,5 \text{ kg}$, ak pohyb po zastavení v najvyššom bode pokračuje ďalej.

Úlohy vhodné na domácu úlohu :

1. A V akej výške a s akou rýchlosťou nad Zemou sa nachádza teleso vrhnuté VZN (vrhom zvislo nahor) v čase $t = 1,5 \text{ s}$, ak $g = 10 \text{ m/s}^2$, $v_0 = 60 \text{ m/s}$. Určte jeho rýchlosť .
2. A V akej výške nad Zemou sa nachádza teleso vrhnuté VZN (vrhom zvislo nahor) v čase $t = 4,5 \text{ s}$, ak $g = 10 \text{ m/s}^2$, $v_0 = 60 \text{ m/s}$. Určte jeho rýchlosť.
3. A V príkladoch 1 a 2 určte čas a výšku výstupu telesa.
4. C V príklade 1 a 2 zostrojte v-t a s-t diagram pohybu počas výstupu telesa .
5. Nep C V príklade 1 a 2 zostrojte v-t a s-t diagram pohybu počas desiatich sekúnd pohybu (teleso mohlo ďalej padať i pod nulovú výšku).
6. Nep CC V akých časoch je teleso vrhnuté podľa príkladu 1 a 2 vo výške 100 m nad Zemou ? Skúste aspoň z grafu . Návod : Použite kvadratickú rovnicu.

Vrh vodorovný 1.D 19.11.2020

Doplnenie a opakovanie **voľný pád** :

$$s = \frac{1}{2} g T^2, v = g \cdot t$$

$$T = \sqrt{\frac{2H}{g}}, v_{kon} = v_k = \sqrt{2Hg}$$

Príklad : Z rovnakej výšky pustíte súčasne jedno pero, druhé hodíte vodorovne s istou rýchlosťou, Dopadnú súčasne na Zem ? (Odpor vzduchu na krátkej dráhe zanedbávame).

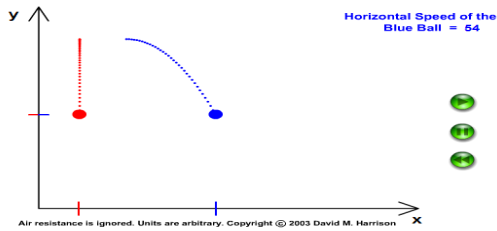
Najprv skúsime v triede alebo doma , povedzte svoju hypotézu.

O : Mali by dopadnúť súčasne. Čo by sme čakali : skôr dopadne to čo ide len voľným pádom.

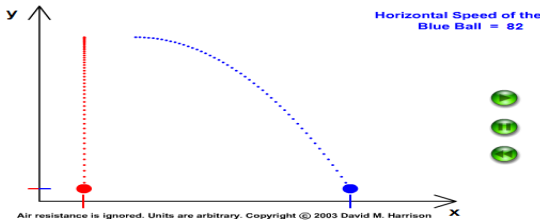
Overenie apletom : <http://kabinet.fyzika.net/aplety/java-aplety-flash-animace.php>

Fyzikální kabinet Gymnázium Klatovy, Studium, Pro výuku, Fyzikální animace, KVINTA,
1. ROČNÍK, Gravitační a tíhové pole, 4.  [Volný pád verzu vrh vodorovný](#) (anglicky), Červená a modrá gule, červené a modré tienne (súradnice)

Dropping Two Balls Near the Earth's Surface



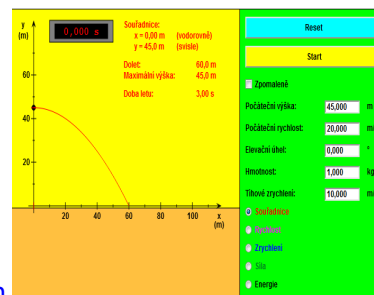
Dropping Two Balls Near the Earth's Surface



Hod kameňa vodorovne

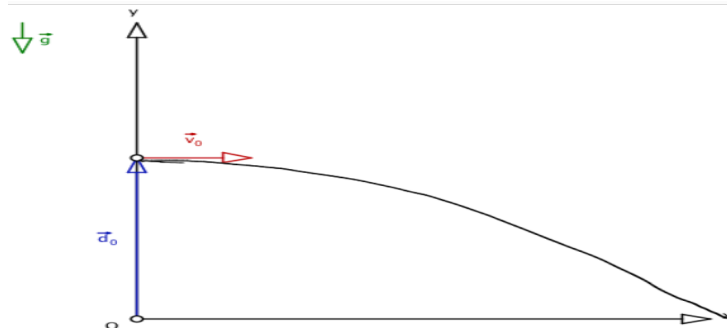
1. Zvolíme súradnú sústavu Oxy
2. Označíme v_0 na zložky (druhá je na začiatku nulová!)
3. Popíšeme ako sa správajú súradnice x,y

Pohyb v homogénnom tiažovom poli **Vrh vodorovne**



https://www.walter-fendt.de/html5/phcz/projectile_cz.htm

Vysvetlenie Tuleja vimeo https://www.youtube.com/watch?v=MXDki_gE_ul



Začiatočná rýchlosť smeruje vo vodorovnom smere doprava rovnobežne s osou x. Preto:

$$v_{0x} = v_0$$

$$v_{0y} = 0$$

Dosadíme do všeobecných skalárnych vzťahov pre polohu a rýchlosť v čase t platných pre ľubovoľný

$$x = v_{0x}t$$

$$y = h_0 + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$v_x = v_{0x}$$

Skalárne vzťahy pre polohu v čase t pri vodorovnom vrhu

$$x = v_0 t$$

$$y = h_0 - \frac{1}{2} g t^2$$

Skalárne vzťahy pre okamžitú rýchlosť v čase t pri vodorovnom vrhu

$$v_x = v_0$$

$$v_y = -g t$$

Učenie dodatočných veličín

výška vrhu $h = h_0$

dĺžka vrhu $d = v_0 \sqrt{\frac{2h_0}{g}}$

čas dopadu $t_d = \sqrt{\frac{2h_0}{g}}$

$0 = h_0 - \frac{1}{2} g t_d^2 \quad | + \frac{1}{2} g$

$$\frac{1}{2} g t_d^2 = h_0 \quad | \cdot \frac{2}{g}$$

$$t_d^2 = \frac{2h_0}{g} \quad | \sqrt{}$$

$$t_d = \sqrt{\frac{2h_0}{g}}$$

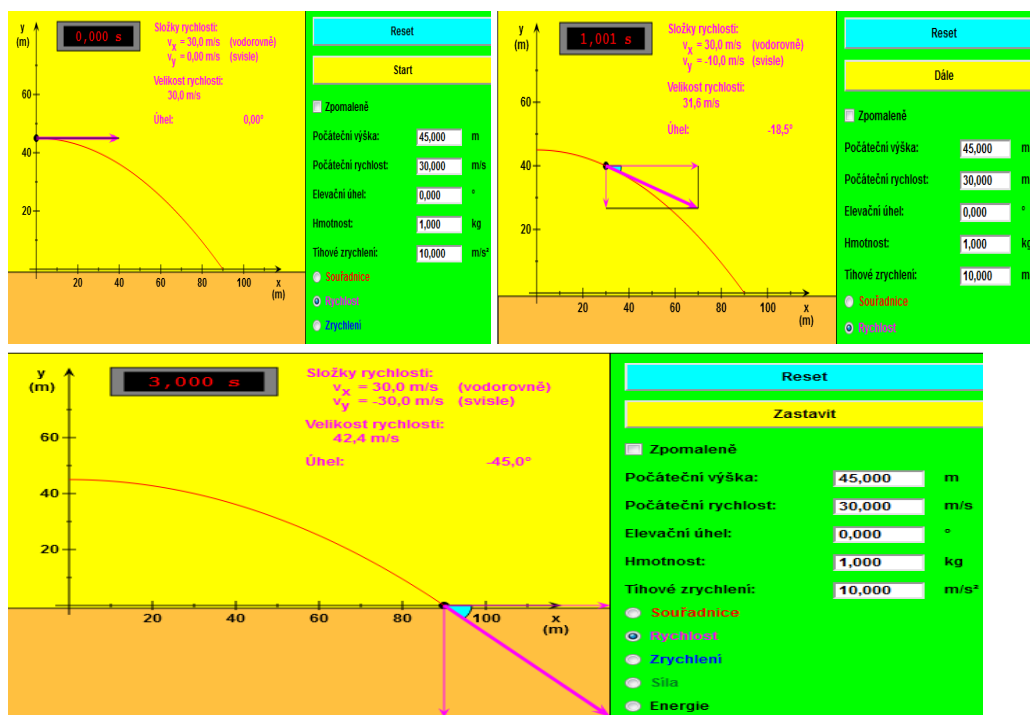
$x = v_0 t$

$d = v_0 \cdot t_d$

$$d = v_0 \sqrt{\frac{2h_0}{g}}$$

Ako je to s rýchlosťami?

Reset, nastavenie : Tiažové zrýchlenie $g = 10 \text{ m/s}^2$, $v_0 = 30 \text{ m/s}$, súradnice alebo rýchlosť, Start , $H = 45 \text{ m}$, rýchlosť $\odot$, $t = 1 \text{ s}$, $t = 2 \text{ s}$, $t = 3 \text{ s}$



Záver : rýchlosť pri vodorovnom vrhu sa neustále zvyšuje , všeobecne ju vypočítame z vektorového

obĺžnika $v = \sqrt{v_x^2 + (v_y)^2} = \sqrt{v_0^2 + (gt)^2}$, $v_{kon} = \sqrt{v_{xk}^2 + (v_{yk})^2} =$

$$v = \sqrt{v_0^2 + (gT)^2} = \sqrt{v_0^2 + 2Hg}$$

Úloha : A/B Pozorujte v animácii W.Fendta pohyb telesa hodeného vodorovne z výšky $H = 80 \text{ m}$, , ak $g = 10 \text{ m/s}^2$, $v_0 = 50 \text{ m/s}$, sledujte súradnice, zrýchlenie a rýchlosti, $m = 1 \text{ kg}$

Domáca úloha :

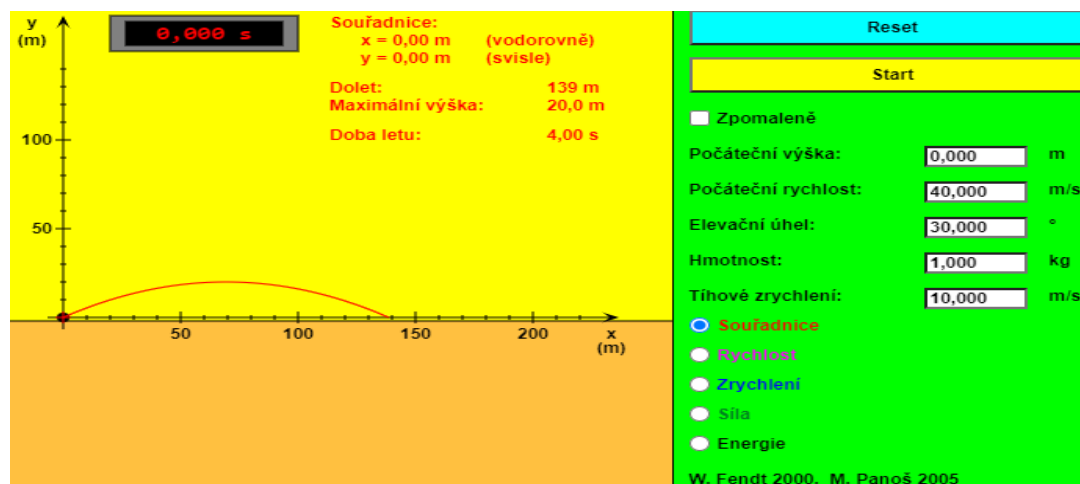
Návodné úlohy

- 1 : B Z obrázkov zistíte aký má smer vždy výsledná rýchlosť pri vodorovnom vrhu.
- 2 : B/C Pozorujte pohyb telesa, určte rýchlosti v_x, v_y, v a súradnice x, y v čase $t=1\text{ s}, t=2\text{ s}, t=2,5\text{ s}$, ak $g = 10\text{ m/s}^2, v_0=30\text{ m/s}, m = 1\text{ kg}, H=45\text{ m}$.
3. A/B Idete na bicykli rýchlosťou 5 m/s a držíte v ruke kľúč. Ten Vám z ruky vypadne, nakreslite po akej dráhe sa bude pohybovať a akou rýchlosťou dopadne na cestu, ak ste ho držali vo výške $H=1,5\text{ m}$.
4. **A** / voľný pád / Za aký čas dopadne skokan do vody z veže vysokej 15 m ? [*pribl. 1,7 s*]
5. **A/B**. Voľne padajúce teleso dopadlo na zem rýchlosťou 30 m.s^{-1} . Z akej výšky padalo?
6. **A** Z výšky 45 m pustíme kameň. Akou rýchlosťou dopadne na zem, ak zanedbáme odpor vzduchu a $g = 10\text{ m/s}^2$?
7. **B** Čo keď ten kameň hodíme vodorovne rýchlosťou $v_0 = 40\text{ m/s}$?

Hod kameňa šikmo nahor

Reset, nastavenie : Tiažové zrýchlenie $g = 10\text{ m/s}^2, v_0=40\text{ m/s}$, elevačný uhol $\alpha=30^\circ$, súradnice alebo rýchlosť, Start, $H=0\text{ m}$, rýchlosť $\odot$, $t=1\text{ s}, t=2\text{ s}, t=3\text{ s}$

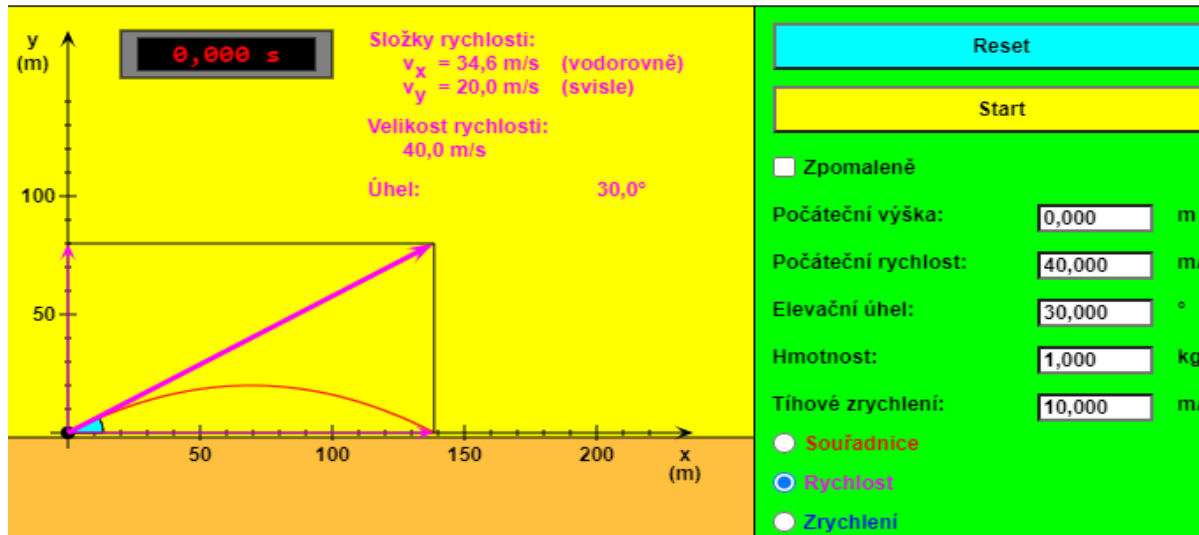
https://www.walter-fendt.de/html5/phcz/projectile_cz.htm



Vrh šikmý nahor : mali by ste vedieť všetci aký je to pohyb vrh šikmo nahor, kedy doletí teleso vrhnuté šikmo nahor najďalej, čo je to elevačný uhol, čo balistická krivka, aké sú časy výstupu a pádu telesa, ako je to s rýchlosťami.

V tomto prípade použijeme oba súradnice x, y , $v_{0x} = v_0 \cos \alpha$ predstavuje počiatočnú rýchlosť x –ovej súradnice v smere osi x , $v_{0y} = v_0 \sin \alpha$ počiatočnú rýchlosť tieňa (z –ovej súradnice y) v smere osi y . Tieň v smere osi x -ovej sa pohybuje počas celého pohybu rovnomerne s veľkosťou rýchlosti v_{0x} , tieň v smere osi y -ovej sa pohybuje počas

stúpania vrhom zvislým nahor s počiatočnou rýchlosťou $V_{0,y}$



počas klesania voľným pádom, časy výstupu a klesania tohto tieňa sú pritom rovnaké . Časy výstupu a poklesu tieňa y sú rovnaké $T_{vy} = T_{py}$

$$2T_{vy} = 2 \frac{V_{0,y}}{g} = 2 \frac{V_0 \sin \alpha}{g}$$

celkový čas letu telesa ...

dolet telesa D, pretože sa rovná dĺžke dráhy, ktorú po osi x -ovej prešiel tieň x rýchlosťou $V_{0,x}$:

$$D = v_{0,x} 2 \frac{v_0 \sin \alpha}{g} = \frac{v_0^2}{g} \sin 2\alpha \quad (\text{platí } \sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha \dots \text{matematika})$$

Maximálnu výšku výstupu určíme z výšky, v ktorej sa nachádza tieň y v čase

$$T_{vy} = \frac{v_0 \sin \alpha}{g} \quad (\text{ide tu vlastne o výšku výstupu tieňa y pri vrhu zvislom nahor}):$$

$$H = \frac{v_{0,y}^2}{2g} = \frac{v_0^2}{2g} \sin^2 \alpha$$

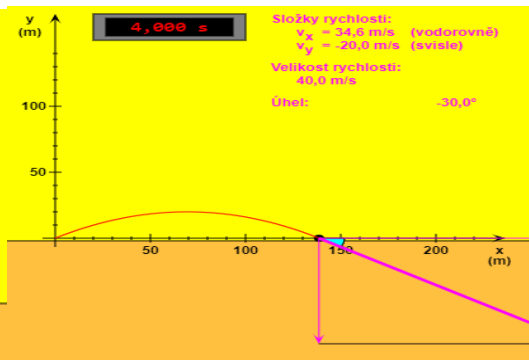
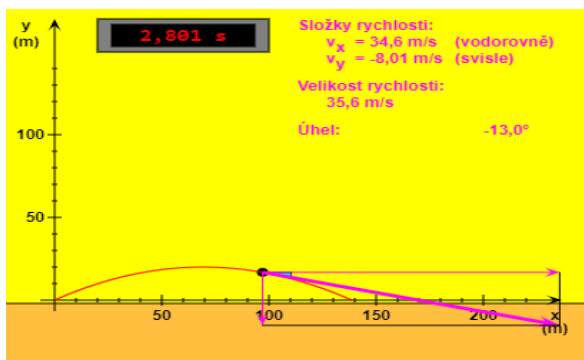
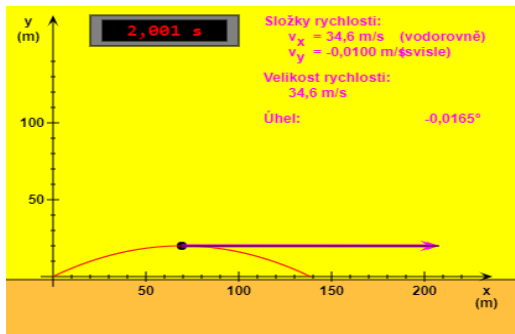
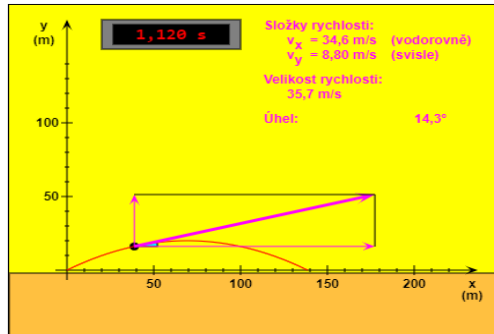
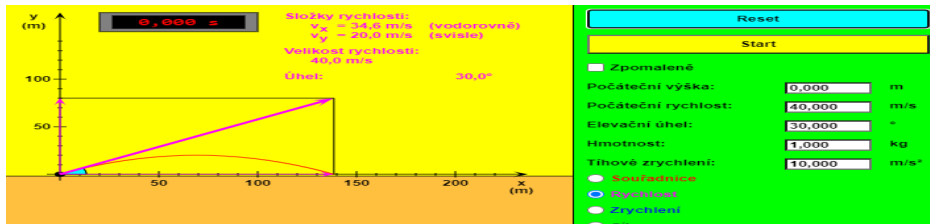
.Príslušné súradnice telesa v súradnej sústave O_{xy} so začiatkom v mieste vrhu:

$v = v_0 - gt, y = h = v_0 t - \frac{1}{2} gt^2$ platia počas celého pohybu telesa pri vrhu zvislom nahor, teda aj pre súradnicu tieňa y pri šikmom vrhu (aj nahor aj nadol) :

$$x = v_{0,x} t = v_0 t \cos \alpha, \quad y = h = v_{0,y} t - \frac{1}{2} gt^2 = v_0 t \sin \alpha - \frac{1}{2} gt^2$$

Rýchlosti pri šikmom vrhu nahor : $v_x(t) = v_{0x} = v_0 \cos \alpha, t \in \langle 0, T_D \rangle$,
 $v_y(t) = v_{0y} - gt = v_0 \sin \alpha - gt, t \in \langle 0, T_D \rangle$

Riešenie našej úlohy :



Záver : rýchlosť pri šikmom vrhu sa neustále znižuje po najvyššiu výšku výstupu , potom sa zvyšuje , všeobecne ju vypočítame z vektorového obĺžnika

$$v = \sqrt{v_x^2 + (v_y)^2} = \sqrt{(v_0 \cos \alpha)^2 + (v_0 \sin \alpha - gt)^2}$$

$$v_{kon} = \sqrt{v_{xk}^2 + (v_{yk})^2} = \sqrt{(v_0 \cos \alpha)^2 + (v_0 \sin \alpha)^2} = \sqrt{(v_0)^2 [(\cos \alpha)^2 + (\sin \alpha)^2]} = v_0$$

Cvičné úlohy / Domáca úloha

1. Úloha : A/B Pozorujte v animácii W.Fendta pohyb telesa hodeného vodorovne z výšky $H=125\text{m}$, , ak $g = 10 \text{ m/s}^2, v_0=50 \text{ m/s}$, sledujte súradnice, zrýchlenie a rýchlosti, $m = 1 \text{ kg}$
2. B/C Pozorujte pohyb telesa, určte rýchlosti v_x, v_y , v podľa príkladu 1 a súradnice x, y v čase $t=1 \text{ s}, t=2\text{s}, t=2,5 \text{ s}$, ak $g = 10 \text{ m/s}^2, v_0=30 \text{ m/s}$, $m = 1 \text{ kg}$, $H=45 \text{ m}$.
3. B V učebnici vyhľadajte , čo je to balistická krivka pri vrhu šikmom nahor.
4. A Z apletov odskúšajte : Ako máme (aký má byť elevačný uhol) vrhnúť teleso šikmo nahor bez rozbehu, ak odpor vzduchu zanedbávame, ak chceme, aby bol dolet maximálny?
5. V učebnici vyhľadajte , čo je to balistická krivka pri vrhu šikmom nahor.

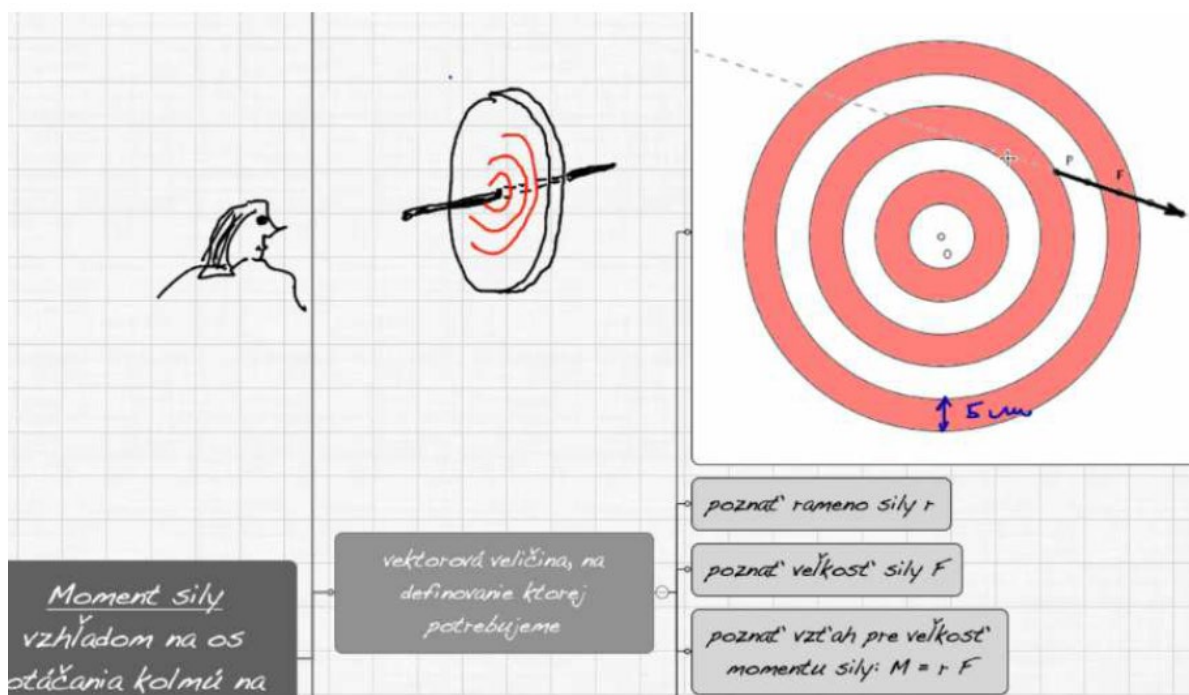
6. **Nepovinne** : Úloha : C Pozorujte v animácii W.Fendta pohyb telesa hodeného šikmo nahor z výšky $H=125\text{m}$, , ak $g = 10 \text{ m/s}^2, v_0=50 \text{ m/s}, \alpha=50^\circ$, sledujte súradnice, zrýchlenie a rýchlosti, $m = 1 \text{ kg}$
7. **Nepovinne** : Úloha : CCC Pozorujte v animácii W.Fendta pohyb telesa hodeného šikmo nadol z výšky $H=125\text{m}$, , ak $g = 10 \text{ m/s}^2, v_0=50 \text{ m/s}, \alpha = -50^\circ$, sledujte súradnice, zrýchlenie a rýchlosti, $m = 1 \text{ kg}$. O aký pohyb ide ?

2. Mechanika - momentová veta vyučovanie : Použitie apletov počas vyučovacích hodín a krúžkov vyučujúcim fyziky v školskom roku 2021/2022. Prvky tvorivého prístupu učiteľa pri jej vyučovaní

Moment sily Výber učiva urobený podľa vimeu RNDr. S. Tuleju, PhD. Vimeo je prístupné na internete <http://vimeo.com/50197522>, označenie vimeu [F4M02-01b Moment sily](#).

Ako opísať otáčavé účinky sily na tuhé teleso ?

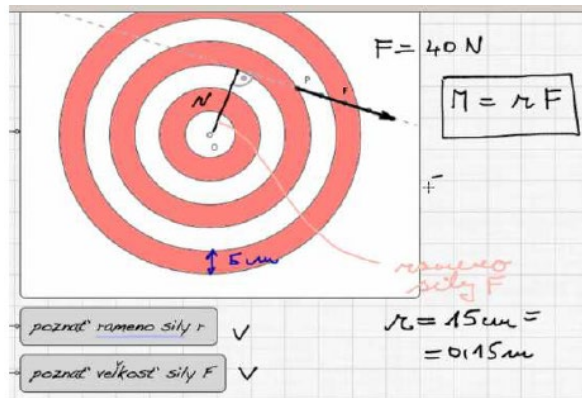
Slúži na to fyzikálna veličina moment sily vzhľadom na os otáčania kolmú na smer sily – označujeme ju M . Postupne skúmaním zistíme, že je to vektorová veličina. Najprv si definujeme veľkosť tejto veličiny a to na tzv. momentovom kotúči. (02:00).



Os otáčania prechádza cez bod O kolmo na rovinu kotúča. (4:30).

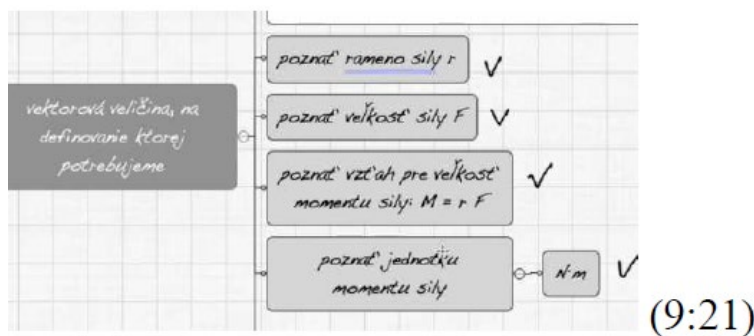
Vyznačte na danom obrázku pôsobisko sily F označte ho P.

Vyznačte na danom obrázku rameno sily F vzhľadom na os otáčania O a označte ho r



$$M = 0.15 \text{ m} \cdot 40 \text{ N} = 6 \text{ Nm}$$

Fyzikálna jednotka momentu sily : $1. M = r \cdot F \wedge 2. [M] = [r] \cdot [F] \wedge 3. [M] = \text{m} \cdot \text{N} = \text{Nm}$

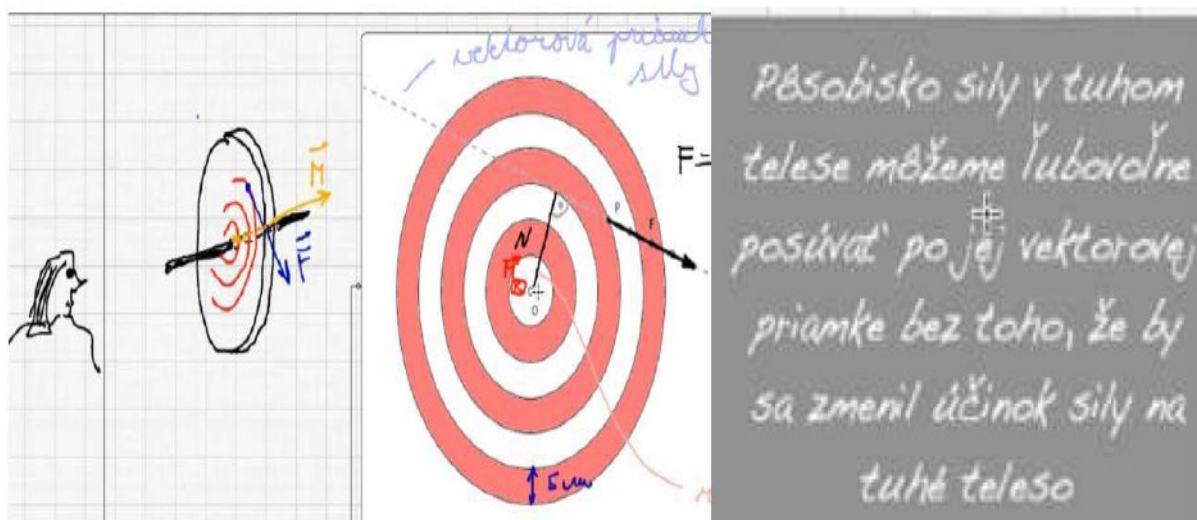


Poznámka : Ak budeme vyšetrovať napríklad výsledný moment dvoch detí sediacich na hojdačke v parku (je to typ hojdačky, na ktorej sa hojdajú vždy dve deti sediace na opačných stranách od jej osi otáčania), majú momenty ťažových síl (určené pomocou pravidla pravej ruky) oboch detí navzájom opačný smer.

Pre praktické počítanie sa zavádza nasledujúce znamienková dohoda:

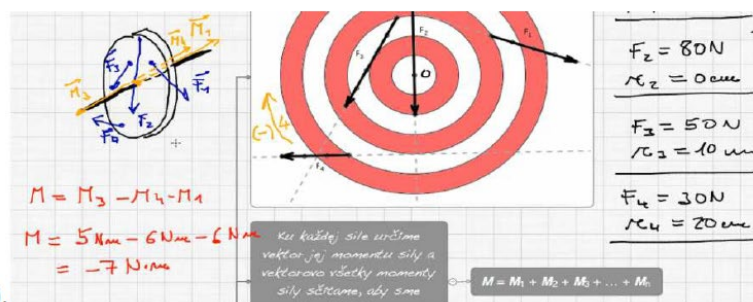
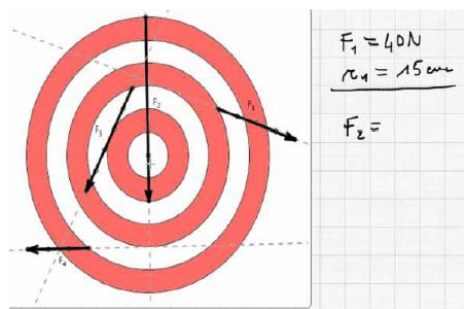
Ak spôsobuje sila otáčanie telesa v smere hodinových ručičiek, má príslušný moment sily znamienko záporné. V prípade, že sila spôsobuje otáčanie telesa v smere opačnom (t.j. tak ako sa ručne kosí – niekedy fyzici aj ručne kosili ☺), moment sily má znamienko kladné.

Platí (15.23) :



Čo ak na teleso otáčavé okolo osi pôsobí viac síl ?

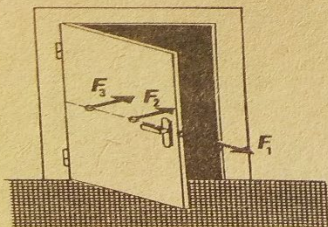
Príklad (16:00). Určte veľkosť výsledného momentu všetkých štyroch síl vzhľadom na os otáčania o.



Výsledok riešenia úlohy : (27:12).

Opakovanie :

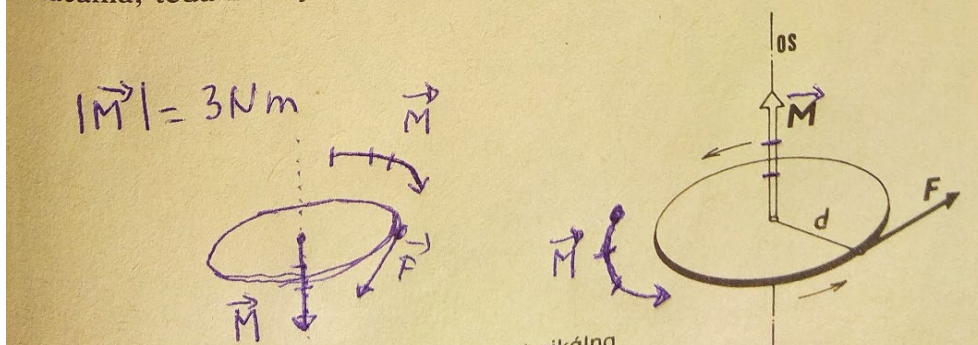
pôsobí silou. **Otáčavý účinok sily** závisí nielen od **veľkosti sily**, ale aj od jej **smeru** a od **polohy jej pôsobiska**. Môžeme si to overiť napr. na otvorených dverách (obr. 2-54). Na dvere pôsobíme postupne silami F_1 , F_2 , F_3 , ktoré majú rovnakú veľkosť. Pôsobením sily F_1 , ktorá leží v rovine dverí, dvere sa nepohnú. Sily F_2 a F_3 kolmé na rovinu dverí uvedú dvere



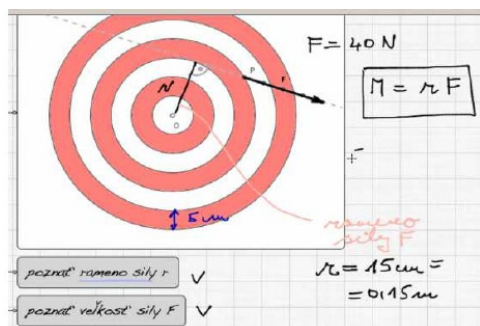
Obr. 2-54 Otáčavý účinok sily závisí od polohy sily vzhľadom na os otáčania

sily nulové a nulový je aj moment sily.

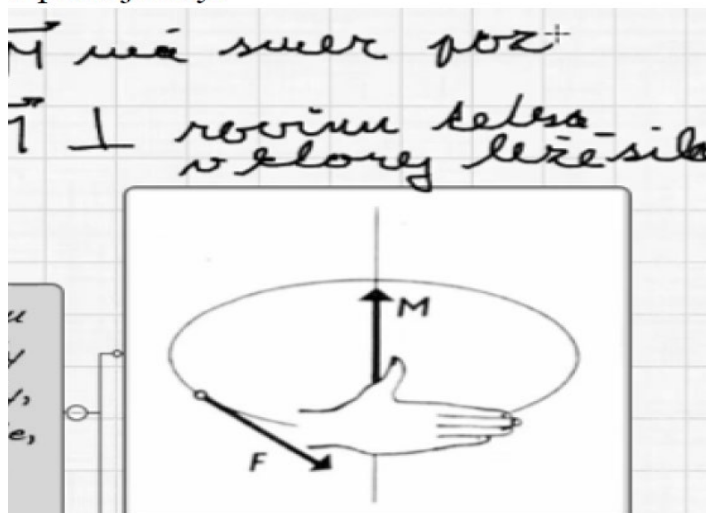
Moment sily $\vec{M}$ je vektorová fyzikálna veličina. Je rovnobežný s osou otáčania, teda kolmý na silu aj na rameno sily (obr. 2-56). Smer určíme



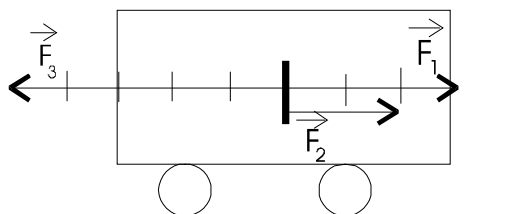
48 1.D 11.3.2021 Momentová veta použitie(walter fendt , riešenie s využitím animácií)



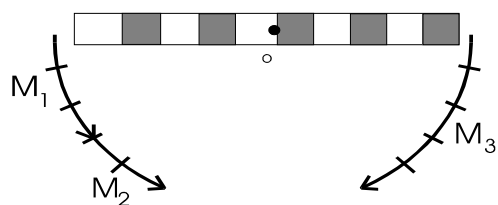
o pravej ruky.



Úloha Nakreslite analogický obrázok pre otáčanie páky a pre posuvný pohyb vozíčka .



Riešenie

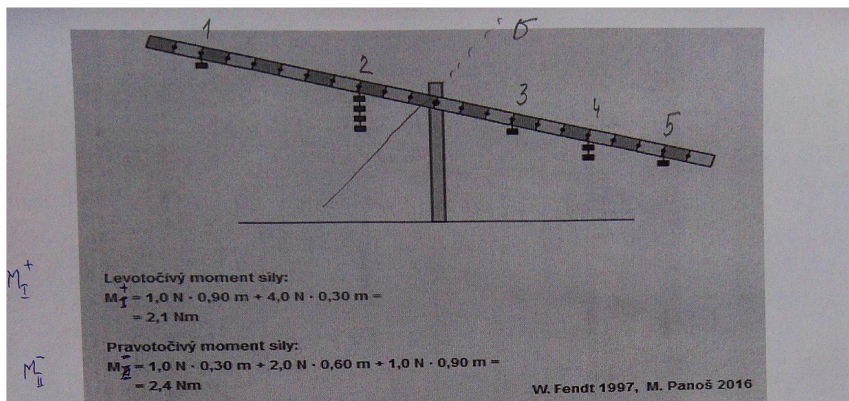


$$M_1 = 0,6 \text{ Nm}$$

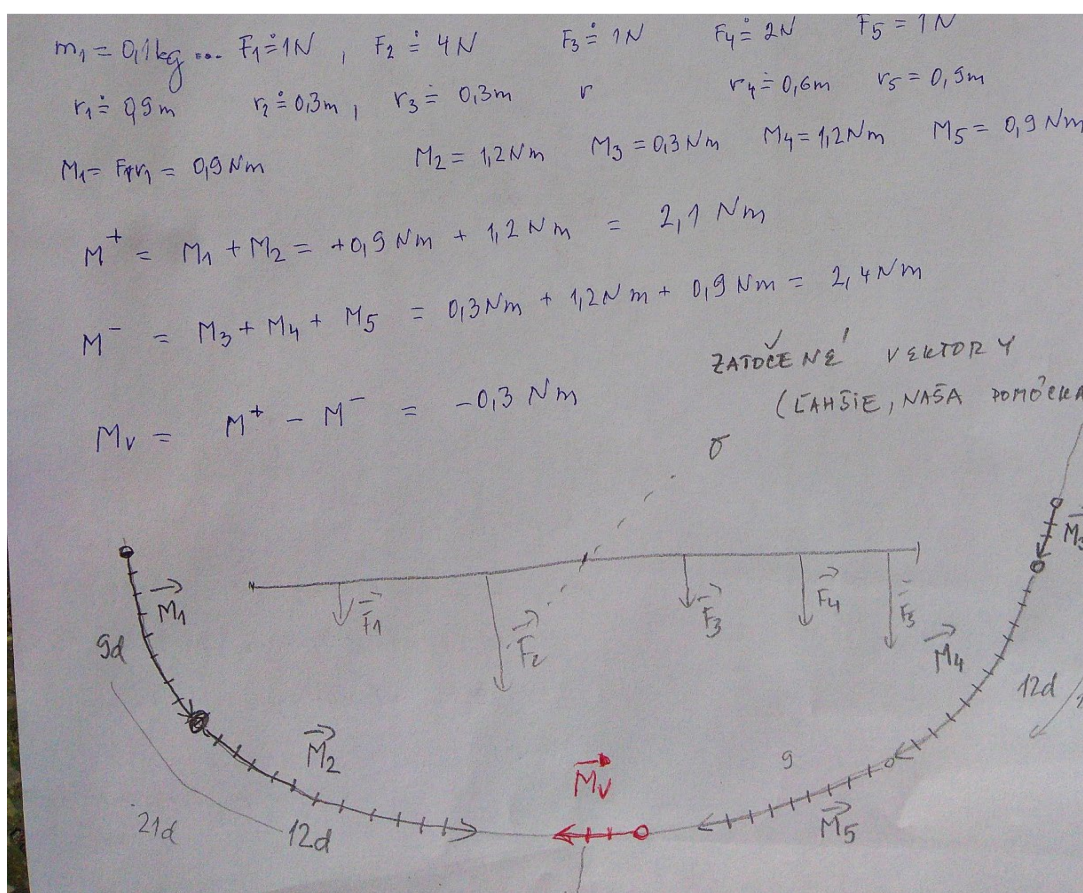
$$M_2 = 0,4 \text{ Nm}$$

$$M_3 = 1,0 \text{ Nm}$$

Úloha



https://www.walter-fendt.de/html5/phcz/lever_cz.htm namodelujte si daný príklad, aj podobné príklady s využitím zatočených vektorov

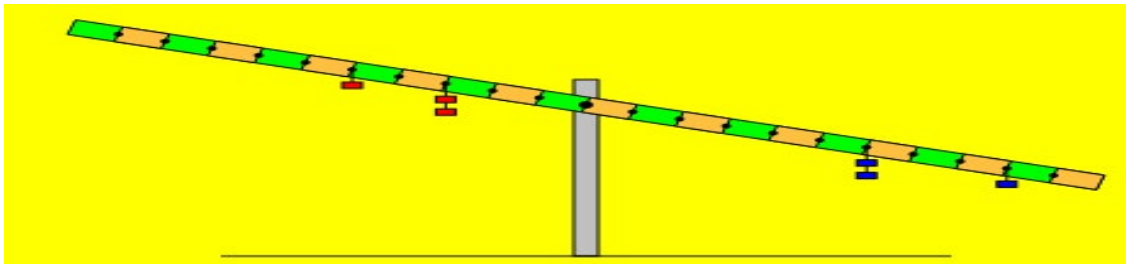


https://www.walter-fendt.de/html5/phcz/lever_cz.htm

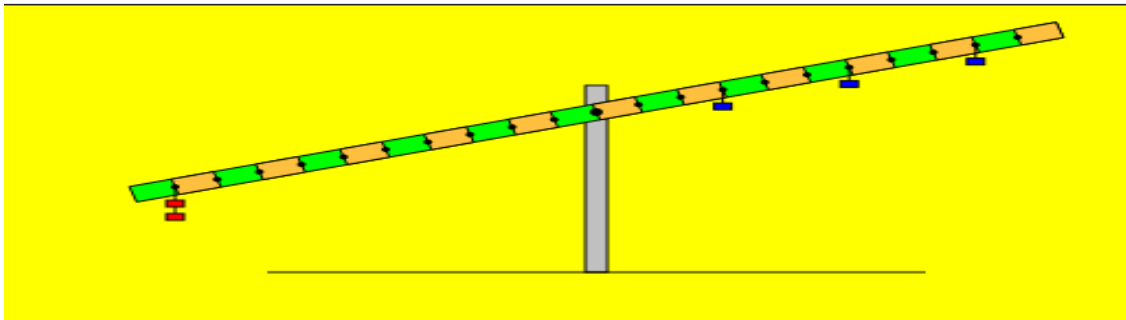
Riešte úlohy na páku: nakresliť zatočné vektory $\vec{M}$, aj výsledný vektor $\vec{M}_v$, jeho smer a veľkosť

Úloha 1 Na znázornenej dvojzvratnej páke sú zavesené závažia, každé má tiaž 1,0 N.

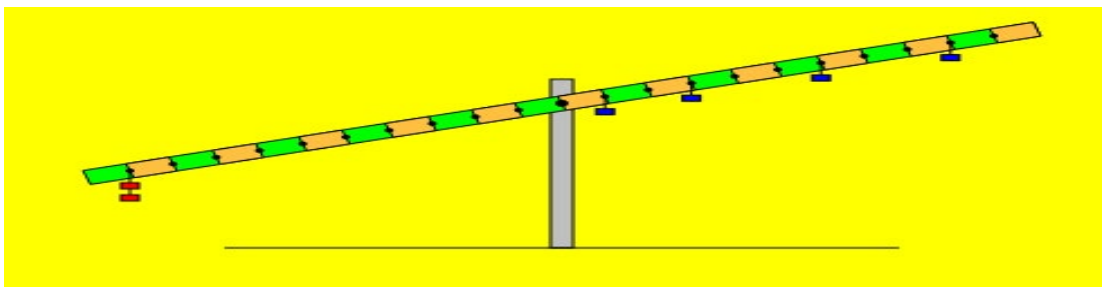
Jedno farebné políčko na páke zodpovedá vzdialenosti 0,10 m. Tlačidlom myši a ťahaním cez obrázok môžete závažia na páku pridávať, premiestňovať alebo odoberať. Vyskúčajte a overte podľa obrázkov.



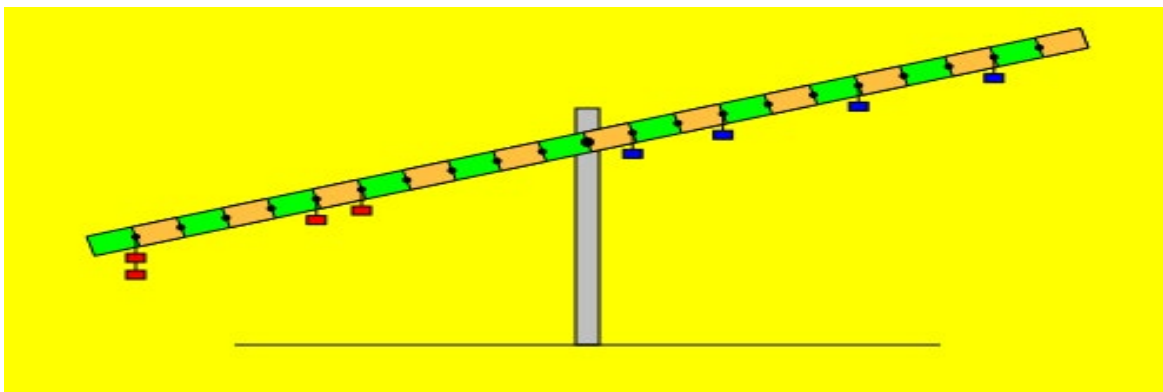
Úloha 1



Úloha 2



Úloha 3 Pridajte jedno závažie , aby bola páka v rovnováhe, zdôvodnite prečo je páka vo váhe.



Úloha4 Jeden malý dielik má vodorovný rozmer 0,5 m , jedno závažie má 0,4 kg (tiaž 4 N) . Pridajte jedno závažie , aby bola páka v rovnováhe, zdôvodnite prečo je vtedy páka vo váhe. Vypočítajte všetky momenty síl, znázornite ich zatočene (nepovinne i vodorovne).

3.Malý výber odpovedí učiteľa, ktorý sa občas snažil byť v rámci možností pri vyučovaní nie len fyziky aj tvorivý, na otázky nadácie Pontis.

Stručné predstavenie sa (vek, počet rokov pedagogickej praxe, ako dlho spolupracujete s TMF, ...)

RNDr. Jozef Smrek, 66 rokov, 41 rokov pedagogickej praxe, s TMF spolupracujem od roku 2009.

1. Čo vás motivuje k podpore TMF? Čo zapojenie Vašich študentov prináša vám ako učiteľovi? Vašej škole?

Mňa k fyzike pritiahol môj učiteľ fyziky na gymnáziu v Dobšinej. Na vysokej škole som mal veľa výborných učiteľov fyziky, ktorí boli nie len vynikajúci odborníci, ale aj skvelí ľudia. Profesor J. Daniel-Szabó i mnohí ďalší v nás zanechali nezmazateľné stopy. K fyzike som mal preto vždy dobrý vzťah a to nie len na úrovni samotného poznania. Na strednej škole som sa začal od začiatku venovať fyzikálnej olympiáde, kde je neustále možnosť sa zlepšovať z fyziky i z matematiky spolu so žiakmi. V poslednom období viac vidím, že študenti potrebujú mať pri objavovaní v súlade s myšlienkami profesora Hejného radosť zo vzdelávania. V tomto zmysle sa snažím na študentov pôsobiť. TMF dáva svojim charakterom na to ideálnu možnosť. Mne i škole priniesol Turnaj pekné výsledky spojené s dobrou reprezentáciou školy i našej Predmetovej komisie. Za 10 rokov sme štyri razy zvíťazili v regionálnom kole súťaže. Dva razy sme reprezentovali SR na druhej najvyššej medzinárodnej súťaži AYPT v Leobene - pre mňa to je jedna z nezabudnuteľných etáp môjho školského pôsobenia. Zlatá medaila nášho študenta z IYPT v Anglicku i účasť našej študentky G. Valigovej ako náhradnej členky tímu v Nemecku zostanú navždy zapísané v našej škole zlatými písmenami. Ocenenie Cenou D. Ilkoviča pre učiteľov v 1. ročníku súťaže je pre mňa istou náhradou a poďakovaním za množstvo času a energie, ktoré som doteraz viac i menej talentovaným a hlavne zanieteným študentom v TMF a fyzikálnej olympiáde venoval. Mnohí z nás zostávame v škole so svojimi študentmi i po vyučovaní, pomáhame im napredovať vo všetkých predmetoch, čo sa prejavuje nie len umierneniami študentov na krajských, celoslovenských i medzinárodných kolách súťaží, ale i ich veľmi dobrými výsledkami v oblasti spoločenských vied, v umení a v športe. Aj z fyziky popri ďalších takmer všetkých predmetoch i v športových súťažiach naši študenti často reprezentujú Slovensko i na najvyššej školskej medzinárodnej úrovni, naši turisti sú takmer každú sobotu vonku na poznávacích exkurziách. Pre školu je táto reprezentácia určite dobrou vizitkou a posúva našu školu v rebríčkoch hodnotenia vo viacerých oblastiach (vo fyzike zvlášť) medzi (naj?)lepšie gymnáziá na Slovensku.

Ako účasť študentov na TMF podporujete vy? Ako účasť študentov na TMF podporuje vaša škola?

Zaťaženie študenta gymnázia je veľké. Študenti často riešia i iné olympiády, okrem fyzikálnej najviac matematickú, informatickú, chemickú, biologickú a geografickú. Zo všetkých je možné sa dostať i na medzinárodnú olympiádu, ktorá je lákadlom pre dobrého študenta. Snažím sa už v prvom ročníku študentom ukázať, čo je to TMF, využívam k tomu i internetovú stránku TMF SR, často si zavolám i starších študentov na debatu o TMF alebo demonštráciu starších nami riešených úloh. Samotné ocenenie známku sa hodí, ale títo dobrí študenti sú často v triede najlepší, takže až tak známka tu nie je vždy motivačný faktor. V dnešnej situácii sme často vďační každému študentovi, ktorý je ochotný riešiť niečo navyše - i v TMF. Zo začiatku sme radi chodili na prípravu do Bratislavy, i keď pre nás je to časovo dosť náročné, viacerí študenti sa na to tešili. Teraz sú pomerne obľúbené letné sústreďenia Trojstenu z fyziky, kde sa študenti môžu stretnúť s najlepšimi bývalými riešiteľmi TMF v SR a vzácnymi kamarátskymi ľuďmi a to sú často pre začínajúcich študentov vynikajúce skúsenosti.

Naša škola dokáže pomôcť pri podpore TMF. Bežné finančné krytie vecí u nás nie je problém, ak je potrebné, pomôže Rodičovské združenie, v čase účasti pred AYPT v Leobene nám riaditeľstvo školy dokázalo pomôcť i organizačne vyčlenením priestorov. I tento školský rok účasť v regionálnom kole pozitívne ovplyvnil prístup vedenia školy.

Pred tromi rokmi sa mi podarilo s vedením školy dohodnúť, aby v triede s prírodovedným zameraním bola vyriešená úloha z príslušného ročníka TMF uznaná ako ročníková práca v 2. ročníku. Stačí príslušnú úlohu obhájiť počas júnového projektového týždňa a namiesto práce odovzdať riešenie a prezentáciu na CD. I samotná konštrukcia zariadení je často náročná. Bolo pre nás povzbudzujúce, keď nám náš zručný školník dokázal pomôcť pri začiatkovej konštrukcii technického zariadenia (tak sme i náš prvý solitón skonštruovali z vyradených školských stoličiek).

Čo si myslíte, ako zapojenie do TMF obohacuje vašich študentov? (zohľadnite, prosím odbornú oblasť aj špecifický formát súťaže)

Takmer všetci spomínajú na súťaženie radi – možno zo začiatku, keď sme začínali a výsledky až také dobré neboli, niektorí študenti pri súťaži dlho nevydržali a nemusia na pôsobenie v TMF až tak dobre spomínať. Problém bol v tom, že riešeniu úloh sa venoval neskutočne veľký čas a výsledky hlavne zo začiatku i vzhľadom na malé skúsenosti neboli až také skvelé. Študenti sa takmer vždy veľmi zlepšili **rétoricky**, niektorí viditeľne. Spomeniem napríklad jedného terajšieho študenta, tretiake, ktorý je výborný z fyziky, ale v prvom ročníku jeho prejav na regionálnom kole bol slabší napriek tomu, že úlohu mal pekne urobenú. Tento rok sa doma už sám odskúšal, i s pomocou súrodencov a spolužiakov, bolo to vidieť i na konečnom výsledku. Celkove študenti radi vždy spomínajú na **kolektívny charakter súťaže, naučia sa pracovať v skupine**. Študenti pri príprave na celoštátne kolo často spolupracujú navzájom alebo so svojimi vyučujúcimi angličtiny. Stalo sa viackrát, že takmer za jeden rok sa ich vedomosti **z angličtiny** rapídne zlepšili napr. i sledovaním prednášok MIT. I skúsenosti s prípravou **prezentácií, tvorba grafov, počítačových modelov**, sú pre študentov veľmi prínosné v stredoškolskom i v ďalšom vysokoškolskom štúdiu. Práca s **videami, ich natáčaním, fotenie** sú podmienené využívaním u nás **počítačom podporovaného laboratória Vernier, programu Logger Pro 3** a dnes často i **mobilu**. Ešte raz chcem zvýrazniť **tímový prístup** pri riešení problémov, práve ten študenti pôsobiaci už na vysokej škole najviac zvýrazňujú.

Myslíte si, že zapojenie študenta do TMF zlepšuje jeho vyhliadky v oblasti profesijného uplatnenia? V akých oblastiach? V akom ohľade?

Takmer vo všetkých oblastiach štúdia, niekedy i na ekonomických vysokých školách, v medicíne, poisťovníctve, samozrejme najviac pri štúdiu fyziky, informatiky a techniky. Všetci radi spomínajú na riešenie úloh, kolektívnu spoluprácu pri riešení úloh i zážitky získané pri súťaži a tieto skúsenosti potom využívajú pri tímovom riešení úloh v štúdiu či v práci. V poslednom období vidím reklamu veľmi úspešnej firmy Vacuumlabs. S viacerými vedúcimi činiteľmi z našej veľmi úspešnej a progresívnej firmy som sa stretol na jednotlivých celoštátnych kolách TMF.

Viete uviesť konkrétne príklady študentov, ktorí sa zapojili do TMF a je ich možno považovať za úspešných v oblasti štúdia alebo svojej profesie?

1. Gabriela Valigová – ukončila štúdium medicíny v Prahe, pokračuje v zahraničí (naučilo ju to organizovať a naplánovať si riešenie úlohy v tíme, spomínala, že zo začiatku riešila úlohy často zdĺhavo, niečo pozorovala a veľa vecí potom nepoužila, TMF ju naučilo okrem iného organizovať si sólovo i v tíme prácu).
2. Marek Bašista – vynikajúci už absolvent medicíny v Martine, držiteľ striebornej olympiády z EUSO a zlatej z IYPT Londýn 2014.
3. Jakub Šafin – špičkový študent, držiteľ zlatej medaily z IPPhO v Thajsku, striebornej z medzinárodnej chemickej a informatickej olympiády, EUSO, IJSO, uplatnil sa dnes v oblasti IT.

4. Radomír Gajdošoci – pracuje v oblasti poisťovníctva (spomínal : cenil si i výchovu a ich ľudský posun v rámci súťaže, vhodná tvorba prezentácií a oponentúry a vystupovanie sa mu zišli i v súčasnej práci).
5. Tomáš Šoltinský – vyštudoval úspešne fyziku a astrofyziku v Edinburghu v Škótsku, viackrát bol prezentovať u nás svoje pôsobenie v Škótsku i jeden rok na CALTECHU, svoje pôsobenie v súťaži stále zvýrazňoval i pri rôznych pohovoroch a motivačných listoch. Ocenený ročníkovou medailou v Edinburghu, reprezentoval školu v Edinburghu na stretnutí vo Westminsterском paláci.
6. Katarína Dančejová – výborná študentka informatiky na MFI UK v Prahe, venuje sa naďalej výchove mladých študentov v rámci FKS, výborná šachistka.
7. Lucia Amiriová, Veronika Bašistová –úspešne ukončili štúdium medicíny v Košiciach.
8. Kristián Šalata – reprezentoval Slovenskú republiku na IPhO v Lisabone, študent fyziky na MFI UK v Prahe, práca vo Fykose.
9. Sára Belejová - reprezentovala Slovenskú republiku na IOAA v Číne, študentka fyziky na MFI UK v Prahe.
10. Katarína Skopalová – výborná študentka psychológie v Glasgowe.
11. Michal Paľo – autor nezabudnuteľného solitónu, študent techniky, veľmi rád spomína na nezabudnuteľné súťaženie a prácu v tíme.
12. Marcel Polák – výborný študent fyziky MFI UK v Bratislave, účastník IPhO v Izraeli a EuPhO 2020 , držiteľ ocenenia Čestné uznanie.

2.Dokážete dobre odkomunikovať svojim študentom lukratívnosť prírodných a technických odborov? (Ako ich motivujete k záujmu o ne? K účasti na TMF?)

Volám si na hodiny i starších absolventov a riešiteľov, aby pomohli radami alebo ukázali svoje riešenia. Nedávno mi jeden mne blízky študent nesmierne slušne povedal, že už viac motivovať študentov napr. k TMF či olympiáde sa nedá. Dávam i kladné body, premením i na známky , ale to nie je všetko. Osobne ma vždy poteší, keď dokážem na hodinách objaviť študenta, ktorý nebol predtým žiadnym riešiteľom olympiád či iných súťaží. I z nich sa stanú špičkoví riešitelia a viacerí zo začiatku možno menej úspešní sa presadia pozdejšie i vo vede a v praxi. Veľká ústretovosť vedenia slovenského TMF úpravou pravidiel pomohla a verím ešte i pomôže znovu zvýšiť množstvo študentov zapojených do súťaže.

Vnímate podporu v tejto oblasti zo strany štátnej vzdelávacej politiky?

Nemôžem povedať, žeby mi niekto prekážal pri venovaní sa TMF. Prvý raz ma s myšlienkou súťaže oslovil ešte náš emeritný riaditeľ školy okolo r.2000, mali sme vtedy veľmi dobrého študenta a mal záujem, aby sme súťažili. Možno, keby sa vtedy bol ozval sám žiak, tak by sa to bolo asi iné. To sa podarilo až o desať rokov neskôr ďalšiemu výbornému študentovi Jakubovi Šafinovi, ktorý sa začal venovať viacerým súťažiam a inšpiroval nás. **K TMF ma teda priviedli dá sa povedať študenti.** Vždy som sa venoval súťaži až poobede vo voľnom čase, častokrát sa nám stalo, že sme končili prípravu až pozde večer. Pracovali sme i po víkendoch, doma. To vedia pochopiť len ľudia, ktorí sa súťaži venujú, určite to niektorí z nich poznajú. I ďalšie ročníky boli dosť náročné. Ja som si nikdy nežiadal za tieto stovky hodín náhradné voľno, nehovorím o finančnom ohodnotení, ale dnes vidím, že tieto veci u nás nie sú vôbec vyriešené. Štát samotný by mal podporovať takéto vzdelávanie, lebo je to azda najprogresívnejšie vzdelávanie v súčasnosti a predovšetkým, veci ktoré sa riešia, nepodliehajú tendenčným zmenám. Možno by bolo možné učiteľom, ktorí sa napr. TMF či FO (MO,ChO) venujú, dať istú dotáciu hodín v základnom úväzku, aby sa súťaži mohli venovať. Táto dotácia hodín škole adresne rozdelená by prospela určite viac ako mnohé projektové hodiny. Samozrejme, dotáciu by nemohol dostať hocikto, ani hociktorá škola, boli by to ľudia, ktorí sa TMF istý počet rokov viac

alebo menej úspešne venujú. Školám by boli hodiny navyiac preplatené, tak by sa nikto ani v škole nemohol sťažovať a možno by to bolo inšpiráciou i pre mladších.

Iná vec je otázka **počtu hodín**, ktoré boli fyzike vzaté po poslednej školskej reforme. Neexistuje na Slovensku predmet, ktorému by percentuálne bolo zobrať viac hodín ako práve fyzike. K tomu by bolo potrebné ozaj urobiť seriózne štúdie a to bez zaujatosti. Netreba sa fyzikom vysmievat' do očí, je potrebné rešpektovať, že takmer celý pokrokový svet považuje fyziku za kardinálny predmet.

2. V akých oblastiach vidíte možnosti (aj zmysel) zmeny prírodovedného vzdelávania (prípadne len v oblasti výučby fyziky) podľa modelu TMF?

Učiť tak všetkých : vyzerá to ozaj krásna myšlienka. Čo však s maturitou? Prijímacími skúškami? Olympiádou? Iste je to veľmi príťažlivý model vzdelávania, viem si predstaviť také učenie v rámci napr. 2 – 6 hodín cvičenia týždenne v rámci predmetu fyzika, možno by to bolo možné i v chémii či biológii.

Mne by pomohlo, keby sa vyučovanie i matematiky na strednej škole viac priblížilo rešpektovaniu potrieb fyziky i iných prírodovedných predmetov. Často som ťažil z toho, že druhý predmet v kombinácii mám práve matematiku. I preto som si vedel postupne poradiť často s úlohami, ktoré už ďaleko presahujú rámec stredoškolského i vysokoškolského učiva. Komplexné čísla i vektory som sám pochopil oveľa lepšie, keď som riešil so študentmi úlohy z RLC obvodov.

Máme krásne námety úloh napr. od PrF UPJŠ (doc. Kíreš, doc. Ješková), ktoré je možné zaradiť do vyučovania vo fyzike, ale počet hodín základného kurzu fyziky ešte raz u nás je neadekvátny na súčasné forsírovanie takéhoto vyučovania.

Máte vo výučbe (prípadne v rámci mimoškolských aktivít) priestor na aktivity typu TMF? Aké skúsenosti s nimi máte? Ako na ne reagujú študenti?

Priestor mám, najviac v rámci krúžku, ale i v rámci vyučovacích hodín viem žiakom odovzdať úlohy a motivovať ich k riešeniu úloh. Fyzika sa dnes nám učí o niečo ľahšie ako sa učila napr. v našich školských časoch, lebo na mnohé veci existujú vynikajúce stránky určené študentom i učiteľom. Pri riešení úlohy TMF je neustále možné objavovať nové veci. V úvode sa všetko začína od elementárnych pokusov, častokrát sa na začiatku nedarí, nevieme kde a ako začať a je potom veľká radosť, keď sa podarí experiment dobre zrealizovať a čiastočne vysvetliť. Je pre mňa i viacerých riešiteľov FO spomedzi študentov nesmierne potešujúce, keď sa nám podarí využiť už známe poznatky napr. z fyzikálnej olympiády i pri vysvetlení priebehu experimentu. Spojenie dobrej teórie s pripraveným experimentom i mňa posúva ďalej a je pre študentov takmer vždy príťažlivé.

Má to i druhú stránku veci. Študenti si sami navzájom povedia, koľko to chce i tvrdej práce, času na merania a ich spracovanie. Mnohí učitelia iných predmetov na ich vedľajšie aktivity v tomto smere neprihliadajú, nakoniec na maturite a prijímacích skúškach z jazykov a slovenčiny na externej i internej zložke nikto nič neodpustí.

.

3. Vaše odporúčania smerom ku zmene vzdelávania v oblasti prírodných vied (resp. fyziky), ktoré sú inšpirované modelom úloh (ich riešením, prezentovaním) typických pre TMF:
- ✚ Uznávať úspešné pôsobenie študentov v rámci TMF na prijímacích skúškach na vysokých školách všetkých typov prírodovedného i medicínskeho zamerania.
 - ✚ Uznávať úspešné pôsobenie študentov v rámci TMF i na maturitnej skúške z fyziky : študent by musel na maturitnej skúške namiesto riešenia trojice úloh obhájiť istý počet úloh z TMF, ktoré on riešil(2-3).
 - ✚ Uznávať úspešne spracovanú úlohu v rámci TMF ako ročníkovú prácu z prírodovedných predmetov v školách, ktoré ročníkovú prácu požadujú.
 - ✚ Zaviesť systém dotácie škôl a predovšetkým adresne úspešných učiteľov zvlášť na to určenými hodinami počítanými do základného úväzku pod gesciou slovenského vedenia TMF.
 - ✚ Existujú štáty vo vede a nie len v nej veľmi úspešné, kde sa venuje riešeniu úloh z príslušného ročníka TMF veľa času, do škôl sa dostanú centrálné dodávky pomôcok potrebných k riešeniu úloh. Bolo by dobre, ak by sa tieto najlepšie skúsenosti z týchto štátov (Južná Kórea?, Austrália?) dostali prostredníctvom našich úspešných vedúcich súťaže i na verejnosť a časť z týchto skúseností sa využili i na Slovensku. Nie tak, že sa zoberú na to hodiny v základnom kurze fyziky, ktorý je na gymnáziu menší takmer o 60 percent oproti stavu z osemdesiatych rokov 20. storočia

Záver:

Zhrnutia a odporúčania pre činnosť pedagogických zamestnancov

- Odporúčame uvedené materiály i úlohy riešené s využitím apletov využívať pri práci s talentovanými študentmi i na vyučovacích hodinách na demonštráciu atraktivity vyučovania fyziky a jej potenciálnych možností v časti mechanika – pohyby telies v HGP, statika a momenty síl a pri práci so študentmi pri spracovaní úloh príslušného ročníka Turnaja mladých fyzikov i spracovaní ročníkových prác v triedach s prírodovedným zameraním.
- Využívať vo vyššej miere spracovanie úloh Turnaja mladých fyzikov a ich uznanie ako ročníkových prác v prírodovedných triedach.
- Využívať stránku Turnaja mladých fyzikov i zverejnené úlohy spracované doteraz našimi študentmi na propagáciu medzi študentmi pri práci v krúžkoch i vo vyučovacom procese.
<https://www.tmfsr.sk/>

1. Vypracoval (meno, priezvisko)	RNDr. Jozef Smrek
2. Dátum	25.6.2021
3. Podpis	
4. Schválil (meno, priezvisko)	RNDr. Renáta Gaľová
5. Dátum	28.6.2021
6. Podpis	