

## Námet pre medzipredmetovú projektovú výuku

Autor: Mgr. Roman Holoubek

# Katapult

## Fyzika

Pri strelbe z katapultu môžeme pozorovať, že dochádza k silovému pôsobeniu. Pokús sa toto silové pôsobenie definovať (vzájomné pôsobenie telies, účinky sily, druhy síl, a pod.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Doplň:**

Pri hodení guľičky katapultom môžeme sledovať dve pružné sily  $F_1$  a  $F_2$ , ktoré pri nabíjaní katapultu (pri otáčaní valca) pôsobia ťažnou silou  $F$  na drevené tyčky a ťahajú ju dole. Vplyvom tohoto ťahu sa zvyšuje ..... energia pružnosti vrhacieho ramena, ktorá je v bode M ..... Po uvoľnení ozubeného kolesa silou  $F_x$  sa ..... energia pružnosti vrhacieho ramena mení na ..... energiu strely, ktorá je vrhaná vpred počiatočnou rýchlosťou  $v_0$ . Táto energia sa však vplyvom stúpania strely mení v ťažnú ..... energiu, ktorá je v mieste  $h$  ..... (..... energia strely je naopak v tomto mieste .....). Vplyvom zemskej ..... je však strela priťahovaná a urýchľovaná smerom k zemi, a preto sa ďalej jej ťažná ..... energia mení v energiu ....., až rýchlosťou  $v_d$  dopadne na zem. V tomto mieste je jej ..... energia a rovnako tak i rýchlosť ..... (..... energia strely je pri dopade naopak ..... a to .....)

Pri strelbe katapultu sa kinetická energia mení na energiu potenciálnu a naopak tak, že súčet oboch týchto energií je po celú dobu strelby stály. Tento dej vystihuje zákon, ktorý se nazýva:

.....

Akými fyzikálnymi faktormi je najviac ovplyvnená trajekcia pohybu strely?

.....

Prejavujú sa na vrhu telesa katapultom Newtonové zákony? Pokiaľ áno, ako?

.....

.....

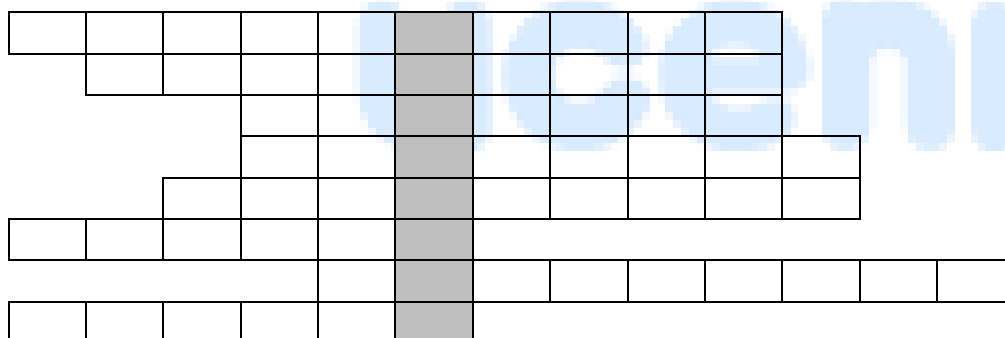
.....

.....

## Křížovka

Stredovekí spisovatelia a kronikári (väčšinou duchovní) nemali jasnú predstavu, ako katapulty vyzerajú, nie to ešte, aby videli stroj v praxi. Často k pomenovaniu týchto strojov používali rímske názvy ako balista, onager či ..... **vid'. tajnička**

- 1) Prístroj na meranie elektrického prúdu
- 2) Pozdĺžne mechanické vlnenie s frekvenciou väčšou než 20 kHz.
- 3) Bod, do ktorého sa odrážajú lúče dopadajúce na duté zrkadlo
- 4) Nerast, ktorý priťahuje železné predmety
- 5) Ortuťový tlakomer
- 6) Kladne nabitá častica
- 7) Stroj, slúžiací k premene mechanickej energie na energiu elektrickú
- 8) Francúzsky fyzik, ktorý sa zaoberal výskumom atmosféry



# Matematika

Počet katapultov, použitých pri obliehaní a obrane miest v staroveku, dokazoval ich účinnosť; pohyboval sa v stovkách kusov! Už vraj záznamy o dobytí Kartága Rimanmi sa zmieňujú o následnom zabaveniu 120 veľkých a 200 malých katapultov. I záznamy z neskorších dôb hovoria vždy o sto až dvoch stovkách katapultov použitých nielen pri obliehaní, ale v prípade Rimanov i pri poľných ťaženiach. Takto početná artileriea mala vzhľadom k svojej účinnosti bez akýchkoľvek pochyb zásadný význam pre vývoj stretu veľkých armád a ďalších obliehaní.

**Úloha 1:** Zostavte Da Vinciho katapult a prevedte 10 meraní doletu strely. Potom vypočítajte aritmetický priemer doletu strely.

Číslo merania	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Dráha										

**Úloha 2:** Pokúste sa vyrobiť vlastný katapult a prevedte 10 meraní doletu strely. Potom vypočítajte aritmetický priemer doletu strely.

Číslo merania	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Dráha										

**Úloha 3:** Historici v Ríme sa rozhodli, že na počesť Punskej vojny postavia repliku katapultu. Spočítaj, koľko  $m^3$  dreva budú potrebovať, keď na daný katapult, ktorý ste postavili alebo budete stavať, je potrebné  $2450\text{ cm}^3$  dreva a katapult v Ríme bude voči nemu v mierke 11 : 1.

**Úloha 4:** Na výrobu katapultu bolo vybrané drevo borovice, ktoré bolo dovezené z mesta Cerveteri. Zisti jeho vzdialenosť od Ríma a vypočítaj, koľko eur zaplatili za drevo a dopravu, ak autodopravca si účtoval cenu 0,36 EUR za 1 km za prepravu  $1\text{ m}^3$  dreva a cena borovicového dreva v Taliansku je 260 EUR za  $1\text{ m}^3$ .

**Úloha 5:** Pokiaľ by si stavitelia vzali na stavbu katapultu pôžičku v SR, ktorú finančnú institúciu by ste doporučili?

**Úloha 6:** Na výrobu si najali 5 robotníkov, ktorým by stavba trvala 5 dní. Po dvoch dňoch však museli stavbu 2 robotníci opustiť. Ako dlho trvala celá stavba?

**Úloha 7:** Zisti, o koľko hodín skôr bude v Ríme turista cestujúci lietadlom z Prahy rýchlosťou 900 km/h než turista idúci autom z Prahy priemernou rýchlosťou 95 km/h.

**Úloha 8:** Rozloha Ríma je 1250 km<sup>2</sup>. Koľko je to percent z celkovej rozlohy Talianska?



# Zemepis

**Úloha 1:** Vypíš, cez aké Spolkové krajiny v Rakúsku musím cestovať, pokiaľ sa chcem najkratšou cestou dostať do Ríma. Doplň i hlavné mestá týchto krajín.

**Úloha 2:** Ktoré štáty dnes ležia na území, kde prebiehali niektoré významné vojny, v ktorých boli katapulty použité?

# Dejepis

**Úloha 1:** V ktorom historickom období sa katapult používal?

**Úloha 2:** Ktoré ďalšie vojenské stroje sa v týchto obdobiach ešte využívali?

**Úloha 3:** Vypíš vojny a ich letopočty v daných obdobiach v ktorých sa katapult používal.

a) Na našom území

- 
- 
- 
- 

b) Mimo nášeho územia

- 
- 
- 
- 

# Anglický (Nemecký) jazyk

**Úloha:** Preložte do anglického jazyka 10 kľúčových slov súvisiacich s katapultom.