

## Praktikum školních pokusů z fyziky – **Fy2MP\_SkP2 Školní pokusy 2**

- **jedná se o pracovní verzi podkladu pro praktika školních pokusů**
- předmět je určený pro studium učitelství fyziky na 2. stupni

### **XI. Skládání sil. Mechanická práce, výkon a energie. Mechanika tuhého tělesa.**

Pomůcky: tři siloměry, sada závaží, závaží 0,5kg, sklonné váhy, dva stojany, příčná lať, provázek, dvě kladky, prádelní šňůra, závaží 5kg, jednozvratná páka, dvojezvratná páka, momentový kotouč, kladka pevná, kladka volná, dvě silné kovové tyče, model rumpálu, nakloněná rovina, hranolek, válec, model šroubu, tři hranoly, válec, podložky různých drsností, ložiska, dvě hodinová skla různých velikostí, broky, skleněné kuličky, tři válcové tyče, desky různého tvaru, model ptáčka, dřevěná tyč, kulička, hodinové sklo, Kolumbovo vejce, dvojkužel, nakloněná rovina, cívka, dutý válec, rozkladný kvádr, kvádr ze dřeva, nakloněná rovina s proměnným úhlem sklonu, dvě závaží 2kg, otočný talíř, roztočený velký setrvačnický rám tvořený bicyklovým ráfem s olověnou zátěží, modely setrvačnicků, provázek, elektromotorek

- na stojan zavěste vedle sebe dva siloměry, na každý z nich zavěste závaží o rozdílné hmotnosti, poté zavěste obě závaží na jeden siloměr – **skládání dvou sil stejného směru**
- na jeden siloměr zavěste druhý siloměr (odečtete sílu), zavěste závaží na druhý siloměr - **skládání dvou sil stejného směru**
- na sklonné váhy položte závaží (např. 0,5kg) a změřte sílu, na závaží působte siloměrem směrem vzhůru, porovnejte součet velikostí sil – **skládání sil opačného směru**
- mezi dva stojany upevněte příčnou lať, na lať upevněte dvě kladky, přes které zavěste provázek, na každém konci provázku připevněte závaží o stejné hmotnosti – **rovnováha dvou sil opačného směru**
- mezi dva stojany upevněte příčnou lať, na lať upevněte dvě kladky, přes které zavěste provázek, na každém konci provázku připevněte závaží o rozdílné hmotnosti, mezi kladky připevněte na provázek několik závaží, tak aby vznikla rovnováha – **skládání dvou různoběžných sil** (znázorněte graficky výslednici sil)
- spojte mezi sebou háčky tři siloměry tak, aby dva siloměry působily stejným směrem svírající mezi sebou přibližně úhel  $40^\circ$ , třetí siloměr působí opačným směrem – **skládání dvou různoběžných sil**

- dva studenti mezi sebou drží prádelní šňůru (o délce přibližně 2m), na střed prádelní šňůry připevněte závaží o hmotnosti 5kg, zkuste šňůru napnout tak, aby obě její části ležely v téže přísmce – **skládání dvou různoběžných sil**
- demonstřujte rovnováhu na páce dvořzřratné a jednořzřratné – **rovnováha na páce**
- demonstřujte na několikã příklãdech rovnováhu na momentovém kotouči – **rovnováha na momentovém kotouči**
- zavěřte na stojãn kladku, na kladku zavěřte provãzek, na jednu stranu provãzku připevněte závaží na druhou stranu siloměr – **kladka pevnã**
- na stojãn zavěřte přes provãzek kladku volnou, jeden konec provãzku je připevněn ke stojãnu, na druhý konec provãzku připevněte siloměr, na kladku volnou připevněte závaží – **kladka volnã**
- zkonstřrujte kladkostřroj, pro různã závaží měřte siloměrem velikost sil – **kladkostřroj**
- nãviřte na dvě silné kovové tyče prádelní šňůru (alespoň 5x), dva studenti táhnou na jedné straně, jeden student na straně druhé opačným směrem – **kladkostřroj**
- demonstřujte kolo na hřídeli pomocí rumpálu – **kolo na hřídeli**
- sestãvte nakloněnou rovinu a demonstřujte vlečené (zatěžované) těleso hranolkem a válcem – **nakloněná rovina**
- prohlédněte si reálné modely šřoubů (srovnejte s nakloněnou rovinou) – **šřoub**
- ověřte siloměrem, na kterém je připevněný hranol ze dřeva závislost velikosti třecí síly (hranol zatěžujte závaží):
  - na velikosti tlakové síly na podložku (další dva stejné hranoly postupně umístěte na hranol připevněný k siloměru),
  - na drsnosti stykových ploch (hranol připevněný k siloměru táhněte po podložkách různých drsností),
  - na velikosti styčných ploch (hranol připevněný k siloměru postupně otãčejte a táhněte siloměrem). – **tření smykové**
- na siloměr připevněte válec a srovnejte velikost třecí síly naměřené u hranolu – **tření valivé**
- prohlédněte si různé druhy ložisek, vysvěřte jejich princip – **tření valivé**

- na větší hodinové sklo dejte několik broků nebo skleněných kuliček, na ně položte menší hodinové sklo, toto sklo zatíže závažím a závaží roztočte – **tření valivé**
- na siloměr připevněte hranol, zatíže jej závažím a vlečte po podložce, poté pod hranol umístěte alespoň tři válcové tyče a znovu hranol táhněte siloměrem, porovnejte naměřené síly v obou případech – **tření valivé**
- na siloměr připevněte hranol, zatíže jej závažím a vlečte po podložce, porovnejte velikost naměřené síly při uvedení hranolu do pohybu a při následném pohybu hranolu – **tření klidové**
- pokusně stanovte těžiště na některé z předložených desek různého tvaru, metodou jejich zavěšování a vyhledávání průsečíků těžnic – **těžiště**
- na modelu „ptáčka“ z umělé hmoty demonstруйте polohu těžiště – **těžiště**
- dřevěnou tyč zavěste nad těžištěm, v těžišti a pak podepřete pod těžištěm – **poloha stálá, volná a vratká**
- kuličku umístěte na hodinové sklo, na vodorovnou plochu a na obrácené hodinové sklo – **poloha stálá, volná a vratká**
- demonstруйте experiment s Kolumbovým vejcem (s krabičkou, v níž je umístěna zátěž) – **rovnovážná poloha tělesa**
- umístěte dvojkužel na nakloněnou rovinu – **rovnovážná poloha tělesa**
- demonstруйте tzv. „neposlušnou cívku“ - **rovnovážná poloha tělesa**
- demonstруйте zvětšení stability dutého šikmého válce - **rovnovážná poloha tělesa**
- demonstруйте pomocí rozkladného tělesa tvaru kvádru s těžnicí, na čem závisí stabilita kvádru – **rovnovážná poloha tělesa**
- na nakloněnou rovinu s proměnným úhlem sklonu umístěte kvádr s bočním ukazatelem těžnice, postupně měňte úhel sklonu a odečtěte jej v okamžiku překlopení kvádru – **rovnovážná poloha tělesa**
- vstupte na kovový talíř opatřený ložiskem s rozpaženými pažemi (v každé z nich držíte závaží 2-5kg), spolupracovník vás mírně roztočí, vy připažte – **moment setrvačnosti**
- vystupte na otočný talíř, nad hlavou držte roztočený velký setrvačnick tvořený bicyklovým ráfkem s olovenou zátěží na obvodu, jeho rotační osa necht' je svislá, rotaci kola zbrzděte – **moment setrvačnosti**

- vstupte na otočný talíř v klidu a poté jej nad hlavou roztočte – **moment setrvačnosti**
- demonstруйте pohyb setrvačnicků, roztáčejte je navinutým provázkem nebo elektromotorkem – **moment setrvačnosti**