



Celorepubliková síť Laborky.cz při Gymnáziu v Slaném

CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_010/0000540

METODICKÝ LIST 11

Proč má bagr písky?



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MS
MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

GVBT
GYMNÁZIUM VÁCLAVA BENEŠE TŘEBÍZSKÉHO



Pomůcky

4 injekční stříkačky, 40 cm hadičky, karton, vteřinové lepidlo, špejle, stahovací pásky, řezák

Úvod

Velká část lidských vynálezů je okopírovaná z přírody. Inspiraci u zvířat a rostlin hledali snad všichni velcí vynálezci historie už od dob antiky. Let ptáků dal první podněty k experimentům s létáním, pozorování tekoucí vody v zavlažovacích stružkách odstartovalo experimenty s hydraulikou, pozorování vlastního těla dalo za vznik celému oboru mechaniky. Právě na poslední dva zmiňované obory se dnes podíváme. Přemýšleli jste někdy nad otázkou:

Proč má bagr píсты?



Praktické cvičení

1. Z tvrdého kartonu si pomocí šablony (příloha metodického listu) vyřezejte jednotlivé díly. Celý návod je natočen na video. Můžete využívat přiložené fotografie.
2. Dva nejdelší díly ramena přiložte k sobě a proděravte špejlí na jednom konci zhruba 2 cm od okraje a na druhém konci zhruba 6 cm od okraje. Díly protkané špejlí od sebe oddalte na tloušťku injekční stříkačky a špejli přilepte ke kartonu vteřinovým lepidlem.
3. Dva kratší díly ramena přiložte k sobě a proděravte špejlí na obou koncích zhruba 2 cm od okraje. Díly navlékněte na špejli dlouhého ramena v místě, kde má delší rameno větší přesah. Poté na stejnou špejli navlékněte malý čtverec a tento ke špejli přilepte vteřinovým lepidlem.
4. Ze dvou lichoběžníků a obdélníku vytvořte podstavec tak, že lichoběžníky šesticentimetrovou hranou přilepíte na obdélník (místo vteřinového lepidla můžete použít tavnou pistoli). Do vrchní části takto vytvořeného stojanu připněte pomocí špejle kratší z ramen. Poté na stejnou špejli navlékněte malý čtverec a tento ke špejli přilepte vteřinovým lepidlem.
5. Mechanická část ramene je hotová. Rameno se ohýbá ve dvou kloubech. První je umístěn mezi podstavcem a kratším ramenem. Druhý je umístěn mezi kratším a delším ramenem. Dalším krokem bude vytvoření hydrauliky.
6. Na tělo injekční stříkačky navlékněte stahovací pásek. Přes něj protáhněte na kolmo druhý stahovací pásek a utáhněte tak, aby vytvořil očko pro prostrčení špejle. První stahovací pásek pečlivě dotáhněte v přední části těla stříkačky. Ten samý postup upevnění stahovacích pásků proveďte i na konci pístu. Výše uvedený způsob použijte ještě na jednu stříkačku.
7. Injekční stříkačky připevněte špejlí přes očka stahovacích pásků k mechanické části ramene. První stříkačku připevněte přes první kloub. Tryska by měla směřovat směrem dolů a být připevněna na stojanu ramene. Píst by měl směřovat směrem nahoru a být připevněn zhruba v půlce kratšího dílu ramene. Stejný způsob uchycení aplikujte také na druhou stříkačku a druhý kloub. Tryska obrácená směrem dolů by měla být přichycena na kratším dílu ramene pod ukotvením první injekční stříkačky. Píst by měl být uchycený na konci přesahu delšího ramene.
8. Vezměte dvě injekční stříkačky a na jejich trysky navlékněte zhruba 20 cm hadice. Do obou stříkaček i připevněných hadic nasajte vodu (doporučujeme obarvenou). Hadice volným koncem nasadte na injekční stříkačky na rameni. Máte hotovo!

Možné rozšíření

1. Jako první nadstavbu můžete k hydraulickému rameni přidělat ještě drapák a vyrobit si tak hydraulickou ruku schopnou uchopovat a zvedat předměty. K výrobě drapáku bude potřebovat další kartonové díly dle přiložené šablony, dva kusy cca 10 cm dlouhého drátu, 2 injekční stříkačky a 20 cm hadice. Postupujte dle videa nebo přiložených fotografií.
2. Jako druhou nadstavbu můžete k hydraulické ruce vytvořit systém otáčení kolem osy. Využijte návodů na internetu. Budete navíc kromě kartonu a dalších stříkaček potřebovat ještě baterii AA namísto osy.



Vysvětlení

Pokud zatlačíme silou na píst první stříkačky, zvýší se tlak v kapalině a bude působit silou kolmo na píst druhé stříkačky a stříkačka se vysune. Navíc v rameni využíváme také základní principy mechaniky a jednoduchých strojů. Konkrétně se zde jedná o páku na delším dílu ramene bagru. Páka je jednoduchý stroj, tyč otočná kolem pevného bodu rotace.



Další náměty:

Uvádíme deset rozšiřujících námětů. Mnohé z nich napadnou i Vaše žáky. Zkuste se jich zeptat.

1. Jaké existují jednoduché stroje?
2. Kde se běžně s jednoduchými stroji můžeme setkat?
3. Zabývá se nějaký obor přímo studiem přírody s ohledem na to, které „přírodní vynálezy“ můžeme okopírovat?
4. Jaké ještě vylepšení postaveného hydraulického ramene můžeme vymyslet?
5. Funguje stejně i lidská ruka?
6. Můžeme podobně postavit z kartonu i další hydraulické modely?
7. Proč nemohu injekční stříkačku stlačit, když zacpu prstem její trysku?
8. Jaké vynálezy jsou přímo okopírovány z přírody?
9. Slyšel jsem o hydraulickém lisu. Funguje náš model stejně?
10. Kde se kromě bagru ještě běžně využívá hydraulika u strojů?