**Co může viset na vlásku???**

*Metodický list pro učitele*

***Cíle:***

1. Zjištění, jakou sílu může udržet lidský vlas.
2. Mezipředmětové vztahy – propojení výuky fyziky, biologie člověka a informatiky.
3. Procvičení jemné motoriky rukou při provedení experimentu.
4. Potřeba týmové práce a plánování ve trojicích.

***Časová dotace:***

Práce je rozdělena pro dvě hodiny fyziky nebo dvouhodinové cvičení.

**V úloze se počítá s tím, že žáci jsou již seznámeni a umí pracovat s PASCO systémy.**

***Co musíme připravit pro jednu trojici:***

notebook, SPARKlink, senzor síly, stojan, držák, svorka, sada závaží, **připravené vlasy podle návodu v zadání práce** (je vhodné žákům přípravu vlasů zadat jako domácí úkol)

***Plán 1. vyučovací jednotky – žáci vykonávají experimentální činnost:***

Před začátkem hodiny je nutné mít připravené a spuštěné notebooky a všechny pomůcky!

* Vysvětlení zadání práce za pomoci interaktivní tabule na úvod hodiny
* Žáci si sami vyberou z připravených krabic s pomůckami vše, co budou potřebovat. Vyučující připravuje pomůcky tak, aby odpovídal počet, nechává je na jedné lavici, a nechá žáky samostatně vybrat (žáci se zaktivizují k začátku práce)
* Žáci začnou sestavovat aparaturu a provádět badatelskou činnost.

Budou dost hluční, budou jim padat závaží atd. Doporučuji vydržet a pouze procházet mezi jednotlivými skupinami. Pozorujte žáky. Kdo je vůdčí osobnost týmu; kdo neví, co má dělat, protože nedával pozor; koho práce zaujala…

Do práce jim vstupujte v těchto případech:

 - když bude vyučující vysloveně požádán o pomoc

 - když bude ohroženo některé zařízení nevhodnou obsluhou

 - pokud by se ve skupině vyskytl neukázněný žák záměrně ničící práci

 ostatních a skupina nebyla schopna si s ním poradit (odstavte ho

 od skupiny a zadejte mu jinou činnost).

Žáci se při práci musí naučit nejen fyzikálním zákonitostem, ale i spolupráci a respektu k práci druhých.

* Žáci práci dokončí, vytvoří protokol podle návodu a uloží ho na společné úložiště do příští hodiny. Je vhodné, aby si uložili protokol i na svůj flash-disk. V následující hodině budou výsledky měření zpracovávat v další části práce.
* Hodina je ukončena v okamžiku vrácení všech pomůcek na své místo a vymazání průběhů měření z notebooků.

***Plán 2. vyučovací jednotky – žáci zpracovávají výsledky měření:***

Před začátkem hodiny je nutné mít na lavicích připravené zapnuté notebooky s nahranou prací.

* Žáci si stáhnou z úložiště protokol se svými naměřenými hodnotami z předchozí hodiny.
* Provedou výpočet průměrné síly, která přetrhne vlas.
* Odpoví na otázky, které propojují učivo fyziky a biologie.
* V závěru řeší poměrně jednoduchý příklad, ale mnozí s ním mají neskutečné problémy. Výsledek obvykle vychází tak, že princeznu Lociku by udrželo při její hmotnosti

52 kg přibližně 800 vlasů.

* Na konec práce je zařazeno několik zajímavých informací o vlasech z biologie a fyziky
* Žáci opět vytvoří protokol a uloží ho podle pokynů.
* Na závěr hodiny proběhne diskuze o výsledcích jednotlivých skupin, ale i o vlasech.

***Hodnocení:***

* Práci může vyučující zhodnotit ústně v závěrečné diskuzi (pokud žáky při práci pozoroval a dělal si poznámky).
* Hodnocení se může provést i ve skupinách.
* Známky doporučuji dát jen těm, kterým se práce opravdu povedla.