

Celorepubliková síť Laborky.cz při Gymnáziu v Slaném

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

METODICKÝ LIST 09

Kolik unese suchý
zip?



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

Suchý zip, chemopren (nebo jiné kvalitní lepidlo), dřevěná destička o trochu větší než suchý zip, sada drobných závaží nebo siloměr (případně igelitový pytlík pro postupné plnění vodou), háček z drátu, jehla a nit, lupa nebo binokulární lupa, plodenství lopuchu (kuličky)

Praktické cvičení

Mám pro vás připravený pokus, který úzce souvisí s prázdninovými toulkami přírodou. Schválně si zkuste tipnout odpověď na otázku.

Otázka: Kolik unese suchý zip?

Dejte žákům prostor pro jejich odhady, včetně těch nesprávných. Všechny si запиšte, abyste se k nim po experimentu mohli vrátit a diskutovat o nich. Můžete se žáků i zeptat na jejich představu realizace pokusu. Pokud je napadne něco uskutečnitelného, udělejte s nimi raději jejich způsob realizace než náš navrhovaný.

!!! Dopředu si připravte část experimentu. !!! Je potřeba přilepit na dřevěnou destičku jednu část suchého zipu.

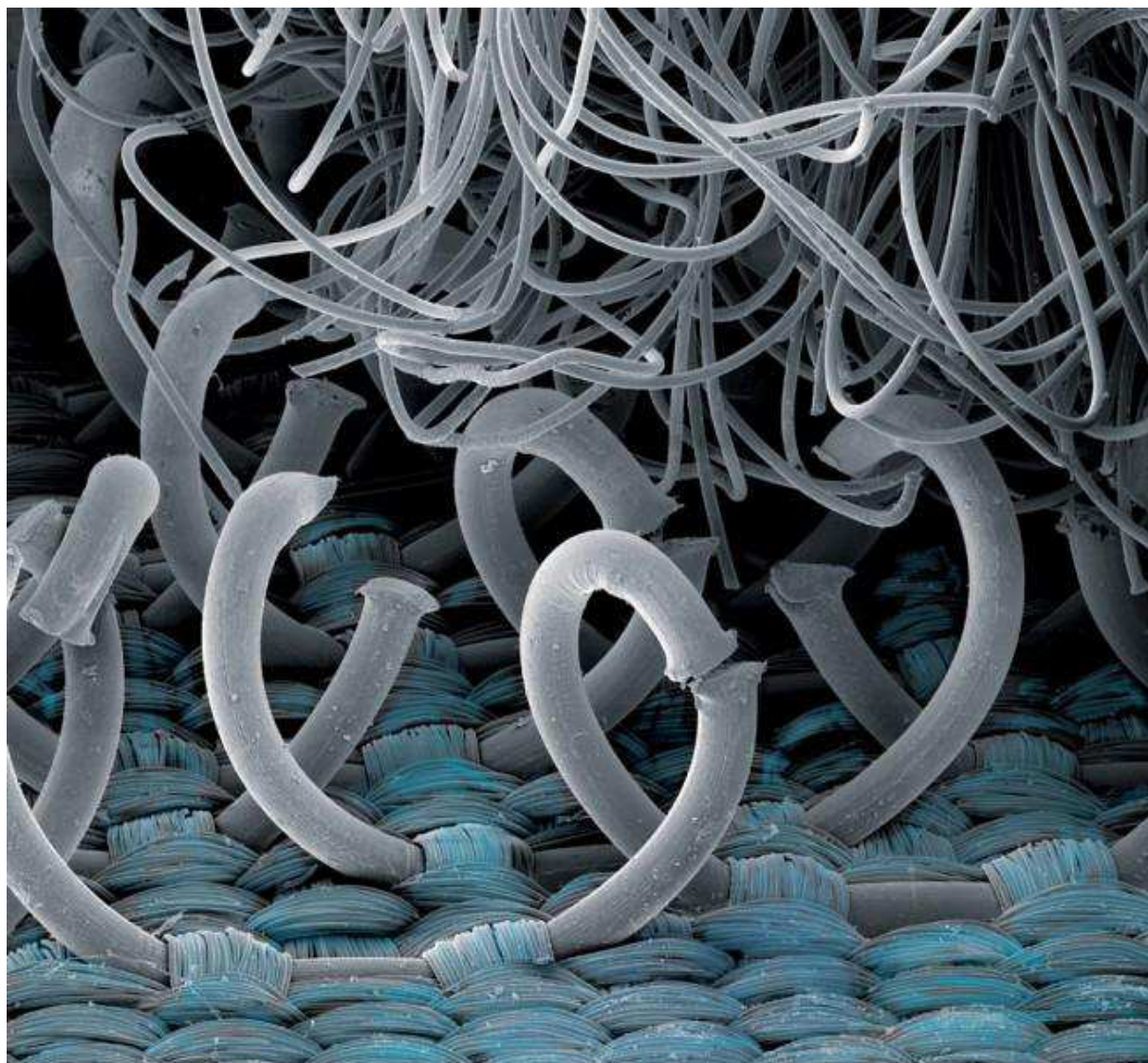
Mezi dva vhodné podstavce, třeba židle, umístěte dřevěnou destičku s částí suchého zipu tak, aby suchý zip směřoval dolů. Na druhou část suchého zipu nechte nějakého šikového žáka našít háček na zachycení závaží. Poté přichyťte obě půlky suchého zipu k sobě a na háček zavěšujte postupně závaží. Jakmile suchý zip povolí, spočítejte, jakou váhu unesl. Měření zopakujte pětkrát a vypočítejte aritmetický průměr. Kdo byl svým tipem nejbližší? Čekali jste větší nebo menší váhu? Jak vlastně suchý zip funguje?

Abychom zjistili, jak suchý zip funguje, potřebujeme lupu nebo mikroskop. Pozorně si prohlédněte obě části suchého zipu pod zvětšením.



Vysvětlení

Suchý zip se vyrábí nejčastěji z nylonových vláken nebo z teflonových háčků na jedné části a polyesterových oček na druhé části. Při přiblížení se háčky a očka do sebe zaklesnou a velmi pevně drží. Je velmi odolný vůči boční síle (síle smyku). Uvádí se, že plocha o obsahu 12 cm^2 udrží při smyku hmotnost 1 t. Při odtažení se háčky působením vnější síly narovnají (deformují) a uvolní se tak ze smyček - vystřelí z nich. Jedná se o jejich pružnou deformaci tahem, která je dočasná. Pokud vnější síla přestane působit, vrací se háčky do původního tvaru. Při delším používání dojde u háčků při častém odtrhávání ke změně deformace z pružné - elastické (dočasné) na deformaci tvárnou - plastickou (trvalou). Uvádí se, že 1 cm^2 čtvereční suchého zipu obsahuje až 350 háčků a 6500 smyček.





Další náměty:

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

1. Vynálezce suchého zipu švýcarský elektroinženýr Georges de Mestral se inspiroval plody jedné rostliny, které se mu při procházce v Alpách zachytily na obleku a jeho psovi v srsti. Dokážete odhadnout, o plody (správněji „plodenství“ – dále jen „plody“) které rostliny se jedná? Proč mají plody této rostliny uvedenou vlastnost? Znáte jiné podobné plody se stejnou strategií rozšiřování?
2. Šlo by zjistit, kolik unese plod lopuchu?
3. Všimli jste si zvuku, který vydává suchý zip při oddělení ploch? Kdy to může být výhodné a kdy nevýhodné?
4. Kde všude se používá suchý zip? Existují i hry, které využívají suchý zip?
5. Existuje i nějaký „odolnější“ suchý zip?
6. Lopuch má díky přichytávání plodů mnoho lidových názvů. Znáte nějaké?
7. Udrží suchý zip stejnou váhu, i když je znečištěný?
8. Na čem všem lopuchové plody drží?
9. Šel by obrázek zvětšeného suchého zipu z mikroskopu vyfotit třeba telefonem?
10. Když je plod lopuchu přizpůsobený k zachycení v srsti, tak by měl v srsti držet lépe než na oblečení. Je to pravda?



Vysvětlení k dalším námětům:

1. Jedná se o plody lopuchu většího. Když se na ně podíváte pod lupou, zjistíte, že mají na konci podobné háčky jako suchý zip. Slouží k zachycování v srsti zvířat. Zachycené plody zvířata odnášejí daleko od mateřské rostliny. Lopuch se tímto způsobem šíří. Podobnou strategii šíření mají například řepík, kuklík a svízel přítula.

Švýcarský elektroinženýr Georges de Mestral si v roce 1941 při procházce se svým psem v Alpách všiml, že se úbory lopuchu nachytaly na jeho šaty i na srst psa. Prohlédl si úbory pod mikroskopem (lupou) a zjistil, že se zachytávají pomocí malých háčků. Napadlo ho, že by tak mohl nahradit zip. Svému nápadu se chtěl věnovat naplno. Odešel z práce, půjčil si od banky 150 000 dolarů a začal experimentovat nejprve s bavlnou, ale byla málo odolná a příliš drahá. Při hledání jiného materiálu dospěl až k vytvoření háčků z nylonu. Utkal malé smyčky na jedné straně, na druhé straně smyčky rozpůlil (rozkrájel) a ohřál IR zářením – poloviny smyček vytvořily háčky. Pak musel ještě přijít na to, jak svůj vynález vyrábět ve velkém. Mechanizace tkaní smyček a tvorby háčků mu trvala 8 let, další rok se tvořil tkalcovský stav – celkově trvalo 10 let, než vytvořil mechanizovaný proces výroby. Suchý zip byl na světě.

2. Určitě šlo. Je lepší, když plod není úplně zralý a ponechte mu několik cm dlouhou stopku kvůli zachycení siloměru. Experimentujte.

3. Zvuk může být užitečný v boji proti kapsářům. Nelíbí se ovšem vojákům (mohl by je prozradit). Prý už mají tichý suchý zip, ale jeho princip je tajný.

4. Suchý zip se využívá například:

v raketoplánu - misky na jídlo přichyceny na nohavice skafandru na stehnech

adaptivní oblečení – pro tělesně postižené, starší osoby a nemocné lidi

plenky na jedno použití – uchycení

uzávěry tašek, batohů apod.

uchycení potahů v automobilech, koberců

zdravotnictví (ortézy)

kalhoty striptérů, kteří je sundají jedním trhnutím

Hry:

Hook a loop dumping, Wall dumping, Velcro jumping

<https://www.youtube.com/watch?v=vadeN4BAcBg>

Zábavní společnosti pronajímají stěny a oblek za cca 400 – 500 dolarů na den. V hospůdkách New Yorku a na Novém Zélandu soutěží, kdo doskočí nohama výš.

Super Grip

Od 90. let 20. století se prodávají v hračkářstvích kulaté páčky se suchým zipem, na které se zachytává míček podobný tenisáku



5. Speciální výrobek Flamingo (plameňák) je vlastně ocelový suchý zip. Byl vyvinut na Technické univerzitě v Mnichově z pružinové oceli. Široké háčky zipu zapadají do otvorů perforované kovové pásky. Háčky se vlivem mírného tlaku ohnou a pružně zdeformují; jakmile ale zapadnou do otvorů, okamžitě se vrátí zpět do původního stavu. Kolmé uspořádání snese zátěž 7 tun na metr čtvereční, paralelní uspořádání při bočním zatížení prý až 35 tun na metr čtvereční. Plameňák snese teploty i nad 800°C.
6. Existuje řada lidových názvů, například čumák, lepík, babí hněv, chytlavky, ježek, žebrácké vši, babák, knoflík, hořký lupen, apod.
7. Vyzkoušejte.
8. Vyzkoušejte.
9. Ano. Přiložte k okuláru kameru mobilního telefonu a správně jí namiřte. Můžete takto vyfotit zvětšený suchý zip i háčky lopuchu.
10. Vyzkoušejte to. Máte-li ve své skupině odvážnou dívku či ženu s dlouhými vlasy (případně chlapce), zapleťte jí plod lopuchu do vlasů. Pak se pokuste změřit sílu potřebnou k vytažení plodu z vlasů (nutno držet vlasy mezi zachyceným plodem a hlavou, aby pokus nebolel).