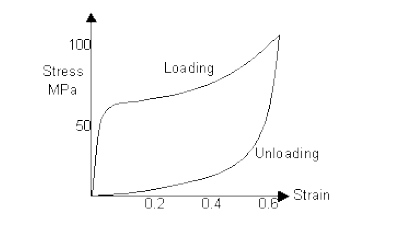
1. **Návrh na realizáciu žiackeho projektu**

**Názov projektu:** Pružnosť ľudského vlasu

**Téma projektu:** Výskum pružnosti respektíve pevnosti ľudského vlasu.

Ľudský vlas pozostáva z keratínu. Táto bielkovina sa vyskytuje v dvoch formách ako alfa helix a beta štruktúra skladaného listu. Ako je jasné už z názvu alfa keratín je tvorený molekulami usporiadanými do šrúbovnice stabilizovanej vodíkovými väzbami, kým beta keratín obsahuje molekuly keratínu usporiadané v rovine. Pri deformácii vlasu vodíkové väzby vnútri šrúbovnice sa trhajú a šrúbovnica sa rozpletá na skladaný list. Keď deformačná sila prestane pôsobiť , alfa helixy zregenerujú. Keďže rozpletanie alfa helixu je proces pohlcujúci energiu, na deformačnej krivke je viditeľná veľká hysteréza. Tento fakt spôsobuje veľkú pevnosť vlasu, nakoľko energia spotrebovaná pri rozpletení alfa helixu sa nemôže použiť na roztrhnutie vlasu. Ak pôsobí na vlas ešte väčšia deformačná sila, deformačná krivka bude vyzerať ako na obrázku.

**Ciele projektu:**

1. Zistiť pružnosť resp. pevnosť rôznych typov ľudského vlasu. Zistiť, ktorý vlas je naj pevnejší.
2. Zostrojiť graf deformácie vlasu.
3. Stanoviť model pružnosti v ťahu E pre ľudský vlas.

**Pomôcky:** rôzne typy ľudského vlasu ( prirodzené, farbené, blond, čierne, hnedé, mužské, ženské...), mikroskop, PC, mikrometer, milimetrový papier, závažie

**Predmet/medzi predmetové vzťahy: Fyzika/biológia**

**Ročník:** druhý

**Trieda:** 2.A

**Formy:** skupinová, frontálna

**Časová dotácia:** mesiac

**Úlohy:** 1. Pomocou mikroskopu určte štruktúru rôznych typov ľudského vlasu.

2. Zostrojte deformačnú krivku pre ľudský vlas.

3. Určte modul pružnosti v ťahu E pre ľudský vlas.

4. Zo získaných údajov stanovte najpružnejší resp. najpevnejší vlas.

5. Porovnajte pružnosť resp. pevnosť ľudského a konského vlasu.

6. Projekt spracujte vo forme prezentácie.

**Fázy projektu:** 1. Zhromaždiť všeobecné poznatky o deformácií látok.

2. Získať všetky potrebné vzorky pre projekt, pomocou mikrometra odmerať

prierez daných vlasov a odmerať dĺžku.

3. Pozorovať vlasy pod mikroskopom a rozobrať štruktúru vlasov.

4. Skúmať pružnosť vlasu. Samotné naťahovanie ľudského vlasu.

5. Na základe získaných údajov zrealizovať potrebné výpočty.

6. Zostrojiť deformačnú krivku.

7. Vypočítať modul pružnosti v ťahu pre ľudský vlas.

8. Vyvodenie záveru projektu.

9. Spracovanie projektu vo forme prezentácie.

**Metódy projektu:** Výskumná

**Hypotézy:** Prirodzené vlasy sú zdravšie ako farbené. Mužský vlas je pevnejší ako ženský. Čierne vlasy sú pevnejšie ako blond. Vlasy starších ľudí sú menej pevnejšie ako vlasy mladších. Konský vlas je viac pevnejší ako ľudský, ale je menej pružnejší.

**Hodnotenie projektu:** Hodnotiť sa bude spracovanie získaných a vypočítaných údajov a celková prezentácia projektu.