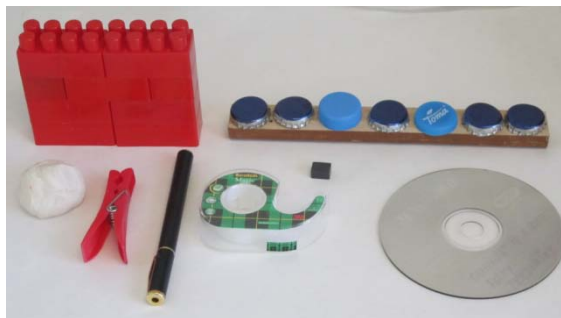


Postav si svůj model mikroskopu rastrující sondou

Tvůj model bude založen na vlivu magnetických sil. Nejdříve si přečti celý postup¹.

Co potřebuješ ke stavbě mikroskopu:

- 1) Lego nebo cokoliv, čím ho můžeš nahradit
- 2) Lepící pásku
- 3) CD (nemusí být nové)
- 4) Plastelínu (modelínu)
- 5) Magnet
- 6) Laserové ukazovátko
- 7) Kolíček na prádlo



Co se ti bude hodit, aby sis model vyzkoušel:

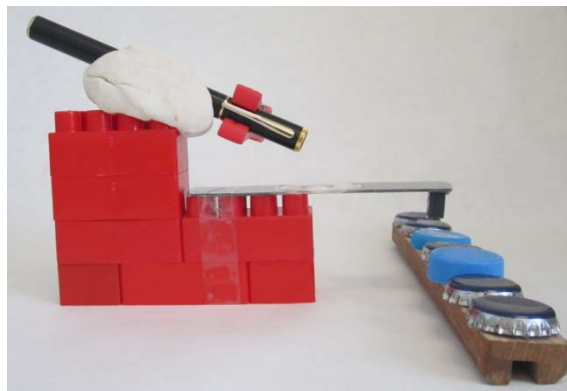
- 1) Podložku, na kterou přilepíš své „atomy“. Měla by být z pevného materiálu, který se nebude ohýbat vlivem magnetických sil
- 2) „Atomy“- to znamená různé kovové a plastové zátky od lahví

Ostatní pomůcky:

- 1) Zalamovací nožík nebo nůžky
- 2) Prkénko
- 3) Něco, čím své atomy připevniš k podložce. Nejlépe tavné lepidlo.

Jak postupovat:

- 1) Z kostek lega vytvoř podstavec ve tvaru L, podobný tomu na obrázku.
- 2) Z CD odřízni nebo odstříhni proužek o šířce 1-2 cm.
- 3) Tavným lepidlem přilep magnet k vrchní nelesklé straně CD. Magnet umístí až k okraji pásku.
- 4) Vrchní stranou přilep CD pásek k podstavci z lega, tak jak to vidíš na obrázku.
- 5) Pomocí plastelíny připevni na podstavec laserové ukazovátko, které nasměruješ na CD pásek nad magnet.
- 6) Pro spuštění tvého mikroskopu použij kolíček na prádlo, který bude držet laser zapnutý.
- 7) Připrav si svůj vzorek „atomů“. Přilep víčka na podložku. Kombinace materiálů a vzdáleností záleží jen na tobě.



POZOR!!! Buď opatrný při práci s pistolí pro tavné lepidlo. Špička pistole je horká! Nesvit laserem sobě ani nikomu jinému do očí! A buď opatrný při práci se zalamovacím nožíkem. Je ostrý! Pokud si nejsi jistý, požádej dospělého, aby ti s tím pomohl.

¹ Text vychází z práce Planinšič G., Kovač J.: Nano goes to school: a teaching model of the atomic force microscope, *Physics Education* **43** (1) 37 (2008). Text je dostupný z <http://iopscience.iop.org/0031-9120/43/1/002>

Skenování atomového povrchu

1. Umístí model mikroskopu na stůl 1 až 2 metry před zeď s nosníkem (CD) směrem ke zdi. Laser musí po zapnutí mířit na zeď. K zafixování pozice modelu můžeš použít modelínu.
2. Pravítko polož na stůl před mikroskop tak, aby se ho dotýkal. Pravítko tak bude pod nosníkem (CD). Uprav pozici pravítka tak, aby 25 cm na pravítku bylo ve středu tvého stojánku z lega. Pak zafixuj pozici pravítka lepící páskou.
3. Ujistí se, že nikdo nestojí před tvým mikroskopem a krátkým zapnutím laseru se ujisti, že odraz tvého laserového paprsku nikomu nesvítí do očí. Teprve potom zapni laser pomocí kolíčku na prádlo.
4. Umístí papír s linkami (na následující stránce) na zeď tak, aby tečka tvého odraženého laserového paprsku mířila na řádek s označením 0.
5. Vzorek s tvými atomy polož před tvé pravítko. Nakresli na střed prvního tvého atomu lihovým fixem linku, kterou pak umístíš na 28 cm na pravítku.
6. Teď můžeš začít s měřením. Bude se ti hodit tabulka
7. Zapiš hodnotu pozice laserového paprsku na linkovém papíře umístěném na zdi.
8. Posuň vzorek s tvými „atomy“ o 5 mm.
9. Zapiš hodnotu pozice laserového paprsku na linkovém papíře umístěném na zdi.
10. Opakuj krok 7 a 8 až dojdeš na konec tvého vzorku.
11. Zapsané hodnoty si vynes do grafu a vytvoř křivku kopírující tvar tvého vzorku.

Otázky:

1. Co se děje s laserem a nosníkem (CD pásek), když se blíží ke kovovým zátkám?
2. Co se děje s laserem a nosníkem (CD pásek), když se blíží k plastovým zátkám?
3. Proč mikroskop zaznamená jen některé „atomy“?
4. Porovnej vzdálenosti mezi vrcholy na křivce s odpovídajícími vzdálenostmi mezi centry tvých „atomů“. Vypočítej z křivky průměrnou vzdálenost (v mm) mezi tvými „atomy“.
5. Proč šířky vrcholů u dvou kovových „atomů“ vedle sebe jsou širší? Jak vypadají konce „atomů“ mezi dvěma kovovými „atomy“ a kovovým a nekovovým „atomem“?
6. Jaký by měl být hrot (magnet), aby byl záznam přesnější?

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22
