1. Dobrý deň moje meno je ... a rád by som Vám odprezentoval úlohu Hrubá šošovka.

2. Zadanie znie: Fľaša naplnená tekutinou môže pôsobiť ako šošovka. Vraví sa, že za slnečného dňa môže byť nebezpečné ponechať plnú fľašu na stole. Je možné takouto šošovkou pripáliť povrch?

3. Najprv trochu histórie – šošovky sú známe už od staroveku. Najprv sa ako šošovky používali sklenené vázy, ktoré slúžili pri duchovných obradoch alebo ako šošovky na vypaľovanie rán.

4. Teraz sa pozrieme na jav nazývaný sférická aberácia, čo je vlastne nedokonalosť šošovky. Je to jav pozorovaný pri optických zariadeniach, kedy sa lúče nesústredia presne do ohniska. Nastáva väčší lom svetla na miestach ďalej od stredu šošovky a preto ani pri tenkej šošovke nikdy nedosiahneme úplne dokonalé ohnisko.

5. Sférickú aberáciu poznáme: pozitívnu, kedy sa lúče ohýbajú až priveľmi. Negatívnu – lúče sa ohýbajú nedostatočne a nulovú, kedy vlastne žiadna chyba nenastáva.

6. Ak chcem čo najrýchlejšie pripáliť povrch je dobré poznať kde sa nachádza ohnisko, a to si vysvetlíme v modeli. Z odmeraných parametrov šošovky: hrúbka, výška, výška vypuklej plochy sme si schopný vypočítať polomere gulí, ktoré tvoria šošovku, a to za použitia vzorcov pre objem guľového odseku.

7. Po dosadení vypočítaného polomeru sme schopný určiť ohniskovú vzdialenosť a ďalej aj to ako ďaleko od šošovky máme predmet umiestniť. Po prezentácii si môžeme pozrieť naše výpočty.

8. Pre naše experimenty sme používali zaoblené priesvitné fľaše alebo žiarovku naplnenú vodou. Chceli sme dosiahnuť to aby sa slnečné lúče sústredili do jedného bodu a tým pripálili povrch. Voda ostáva studená. Aby sme dosiahli ohnisko musíme mať dve opačne konvexné plochy.

9. Na vykonávanie experimentov je nutnosťou slnečný deň + guľovitý tvar fľaše vhodnej farby. Ďalej je vhodné skúšať zapáliť čierny papier keďže čierna farba pohlcuje svetlo a tým pádom skôr začne horieť. Vo fľaši musí byť voda.

10. Naša aparatúra pozostávala z železnej konštrukcie stoličky na kolieskach, do ktorej sme umiestňovali fľaše. Pod fľašou boli vo vhodnej vzdialenosti zapichnuté zvierky, v ktorých bol upnutý čierny papier.

11. Skúsili sme bezfarebné aj farebné fľaše. Ale farebné fľaše pohlcovali energiu svetla a tak bola nutná dlhšia doba na pripálenie papiera. Je nutné použiť fľaše bez etikety – etiketa odráža veľa svetla. Fľaša by mala byť hladká - bez deštrukcií ako vzorkovanie, vypuklé logá výrobcov a iné. Na pripálenie povrchu je nutné mať fľašu tvaru dvojvypuklej spojky.

12. Pri experimentoch sme taktiež merali teplotu ohniska pomocou laserového teplomeru.

13. Teraz si povieme, čo sme skúsili ale nefungovalo to veľmi dobre. Skúsili sme podpáliť piliny ale tie sú svetlé, čiže odrážajú príliš veľa svetla plus obvykle sú nasiaknuté vodou, čo podstatne sťažuje ich zapálenie. Tampóny sú taktiež odrážajú príliš veľa svetla. Seno je pre zmenu veľmi pórovité – je problém zaostriť ohnisko presne na jedno steblo, ohnisko je rozdelené na viac stebiel. Skúsili sme aj farebné fľaše s rôznymi kvapalinami ale farba fľaše pohlcuje veľa svetla, čo vyústi v nižšiu teplotu.

14. Skúsili sme aj náhradu Slnka, halogén. No zapáliť papier sa nám nepodarilo, halogén nevytvoril dostatočnú energiu, čiže teplo na zapálenie. Je možné, že po umiestnení Fresnelovej šošovky medzi halogén a fľašu by sa nám podarilo pripáliť povrch.

15. Z experimentov sme zistili, že po umiestnení papiera do ohniska teplota stále stúpa až kým nedosiahne hranicu kedy začne papier tlieť. Tento experiment bol robený v zime a teplota vystúpila iba na cca 50°C takže sa nám papier nepodarilo zapáliť. Teraz na jar už nebol problém za použitia tých istých fliaš zapáliť papier. Avšak teraz sme už nemali prístup k laserovému teplomeru. Taktiež sme zistili, že sklenenou fľašou je ťažšie zapáliť povrch pretože sklenené fľaše nemajú vhodný tvar a nerobia ohnisko bod ale ohnisko priamku.

16. S lupou sme dosiahli v zime teplotu 96,3 stupňa čo stačilo na to aby sme pripálili papier. Lupa sústredí lúče do jedného bodu oveľa presnejšie ako fľaša.

17. Valcová fľaša nevytvára ohnisko v jednom bode ale vytvára sériu za sebou idúcich ohnísk, ktoré vytvárajú priamku. Sústredia lúče pozdĺž svojej línie, nedochádza k zjednoteniu lúčov 🡺 nižšia energia 🡺 povrch sa nepripáli.

18. Aj poloha Slnka má vplyv na pripálenie povrchu. Ráno, večer, dopoludnia a popoludní je to možné. Na pravé poludnie však nie, pretože lúče dopadajú na fľašu pod Slnko svieti práve zhora na fľašu a tak ohnisko môže vznikať pod fľašou, kde nie je dostatok kyslíka. Taktiež ráno a večer je nižšia šanca, že niečo začne horieť keďže Slnko ešte nenabralo na intenzite.

19. Fľaša naplnená vodou môže pripáliť povrch ale ,musia byť splnené hneď niekoľké podmienky. Musí byť pod správnym uhlom, vhodný tvar(dvojvypuklá spojka), vhodný uhol dopadu slnečných lúčov, intenzita lúčov, časť dňa, farba fľaše, vhodná kvapalina vo fľaši, tvar fľaše, farba povrchu, na ktorý svietime, vzdialenosť tohto povrchu – najlepšie v ohnisku. Až po tomto množstve podmienok je možné aby fľaša pripálila povrch. K pripáleniu dôjde rýchlejšie s väčšou fľašou keďže zachytáva viac lúčov, ktoré sústredí do ohniska. Pomocou halogénu sa nám nepodarilo pripáliť povrch, možno po použití Fresnelovej šošovky. Väčšina experimentov bola robená v zime 🡺 menšia pravdepodobnosť, že zapálime povrch. Teraz na jar to išlo oveľa lepšie. Na jar žiaľ nebol prístup k laserovému teplomeru.

20. Zdroje.

21. Ďakujem Vám za pozornosť.