



Ajakulu

45 min



Seotud teemad

VALGUSALLIKAD JA ERINEVAD
LAMBIPIRNID, NENDE EFEKTIIVSUS

POOLJUHTMATERJALID

PINGE

VOOLUTUGEVUS

AKU MAHUTAVUS



Katsevahendid rühmale

- Käärid
- Papp, paber, plasttopsid vms (korpuse ehitamiseks)
- Pesulõks, kirjaklamber, metallribad vms (võimalus lüliti meisterdamiseks)
- Liim
- Teip
- Nööp-patareid (erinevad tüübid, et õpilane saaks valida õige)
- LED-pirn (valgusdiodid) - võimalusel erineva valgustugevusega
- Foolium valguse suunamiseks (reflektori valmistamiseks)

Soovi korral:

- Juhet/traati
- Takistid
- Jootekolb ja jootetina
- Lüliti

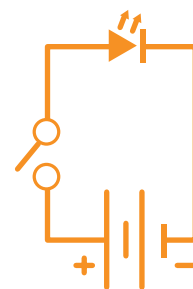


Kuidas teha?

Osalejate ülesandeks on ehitada lülitatav taskulamp. Niisiis on vaja koostada vooluring, mille osadeks on lamp, vooluallikas ja lüliti. On vaja leida LED-pirnile sobiv patarei. Jälgige, et pinged oleksid ühesugused. Valides liialt suure pingega vooluallika võib lamp läbi põleda. LED-i eripära arvestades tuleb lamp vooluringi ühendada õiget pidi. Kui lamp ei sütti, vahetage klemmid – pikem on tavaliselt „+“-klemm ja lühem „-“-klemm.

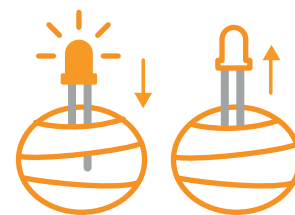
Sobivad ka LED-i tööpingest väiksema pingega patareid, kui võtta neid rohkem. Siis saab arutleda selle üle, kas patareid ühendada jadamisi või rööpselt (jadaühenduses liituvad pinged, rööpuühenduses voolutugevused). Täpsemaks pinge reguleerimiseks võib kasutada takisteid ning vooluringi osad võib ühendada jootekolbi kasutades.

Üheks lihtsaks lüliti ehitamise viisiks on nööppatarei vooderdamine isoleerpaelaga joonisel 2 näidatud viisil. Nüüd jääb üle veel lambile korpus disainida. Et valgus vajalikus suunas peegelduks võib ehitada reflektori. Selleks sobib näiteks foolium.



Joonis 1. LED-lamp vooluringis.

Joonis 2. Üks võimalus lüliti ehitamiseks. Lampi ülespoole tõmmates lamp kustub, alla vajutades läheb lamp põlema.



Kuidas selgitada?

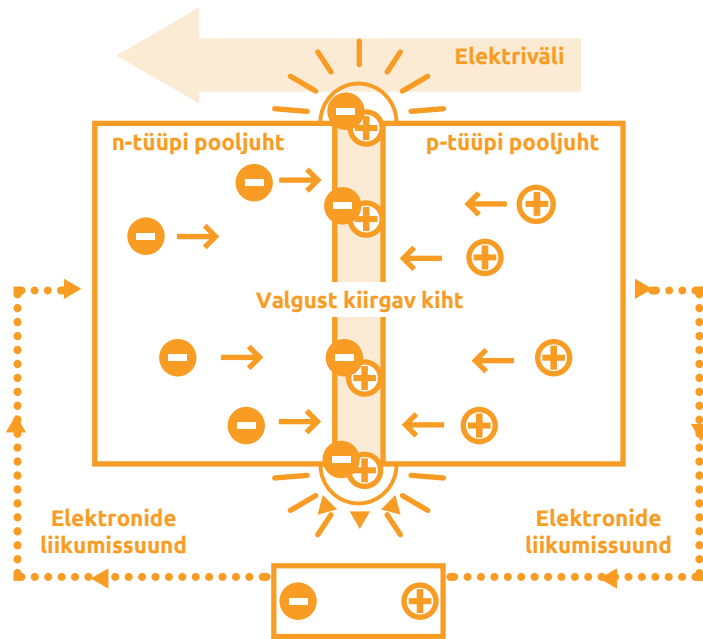
On väidetud, et esimese hõõglambi leiutas 1879. aastal Thomas Alva Edison. Neid, kes enne Edison hõõglambiga sarnaseid lampe leiutasid, oli üle kümne. Neist kaks, Henry Woodward ja Mathew Evans müüsid oma patendi Edisonle.

Lambis tekitab valguse elektrivooluga kuumutatav hõõgniit. Hõõglambi efektiivsus on väike, kuna ainult 5-10% kogu energiast muundatakse valguseks, ülejäänud jääb soojuseks.

Järgmiseks laiatarbeliseks valgusallikaks oli kompaktlamp (säätupirn), mis leiutati 1985. aastal. Sokli ja valgust kiirgava toru vahelises osas paikneb elektrooniline liitelülitus lambi süütamiseks, toitevoolu piiramiseks ja reaktiivvõimsustarbe vähendamiseks. Tegemist on luminofoorlampiga. Suletud torus, mida hoitakse üldiselt madal rõhu all, on elavhõbe ja väärismetallid, tavaliselt argoon. Lisaks on klaastoru seintele kantud luminofoorkiht (nt fosfor), mistõttu paistab ka klaas valgena. Töötavas lambis tekib elavhõbeda gaaslahendus, milles energia muundub peamiselt ultraviolettkiirguseks. Kolvi sisepinda kantud luminofoorkihis muundatakse ultraviolettkiirgus päeva valgusele lähedase spektriga valguseks. Ultraviolettkiirguse ülejääk neeldub klaaskehas ja vabaneb soojusena, mistõttu soojeneb klaaskolb. Seega, mida parem on luminofoor, seda vähem energiat üle jääb ja kasvab lambi efektiivsus.

Võrreldes hõõglambiga tarbib kompaktlamp samal valgustugevusel oluliselt vähem elektrivõimsust ja peab kuni 15 korda kauem vastu.

Esimese praktiliselt kasutatava LED-lambi töötas 1962. aastal välja Nick Holonyak Jr. Teda peetakse „valgusdioodi isaks“. Toona olid LED-lambid vaid punased ja üsna tuhmid ning seetõttu kasutati neid ainult signaallampidena.

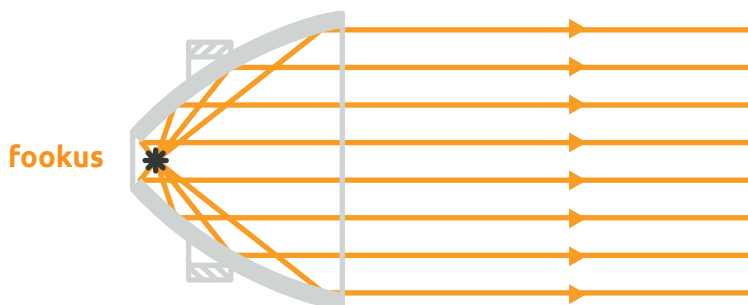


Joonis 3. LED-i tööpõhimõte. Elektrivälja suund on suuremalt pingelt väiksemale, positiivsed laengud (st augud) liiguvad näidatud suunas, negatiivsed (elektronid) vastassuunas. "Plusside sissevoolu" juures toimub tegelikult elektronide väljavool, millest siis plussid "maha jäävad".

LED-i töö põhineb pooljuhtidel (materjal, mis tavatingimustes elektrit ei juhi, kuid võib seda teatud tingimustes teha). LED-i korral on kontaktis kaks erinevat pooljuhti, mis on omavahel füüsilises kontaktis. Kui nüüd rakendada p-tüüpi pooljuhile positiivset pinget ja n-tüüpi pooljuhile negatiivset pinget (ühendame patareiga), siis hakkavad augud ja vabad elektronid liikuma (seetõttu peabki LED olema töötamiseks patareiga „õigetpidi“ ühendatud). Samanimeliste laengute tõukumise tõttu liiguvad augud ning elektronid pooljuhtide omavahelisele kokkupuutepinnale. Seal nn siirdealas vabaneb elektronide ja aukude kokkusaamise tulemusena energia, mis kiiratakse valgusena. Iga LED kiirgab ühte kindlat lainepikkust (värv). Erinevate pooljuhtide kasutamine võimaldab saada erinevat värvi valgust. LED on väga energiasäästlik võrreldes hõõglambiga tarvitades ligi 20 korda vähem elektrienergiat.

Reflektor

Selleks, et LED-pirnist võimalikult palju valgust suunata vajalikku punkti, on taskulambil reflektor, mis on peegeldavast materjalist (foolium) nõguspeegel. Et (punkt)valgusallikast, välja juks võimalikult palju kiiri, mis valgustavad vajalikku ruumipunkti, peab pirn asetsema nõguspeegli (reflektori) fookuses, mis on paraboloidi kujuga. Fookuseks nimeatakse punkti, kus lõikuvad optikasüsteemi (nõguspeegli, kumerlätse) paralleelsed kiired pärast murdumist või peegeldumist.



Joonis 4. Valguskiirte peegeldumine reflektorilt.

Sarnasel põhimõttel töötab ka satelliiditaldrik. Kui reflektor peegeldab paralleelseid kiiri, siis satelliiditaldrik seevastu püüab satelliidilt tulevat signaali, mis suunatakse fookusesse. Fookuses on antenn, mis püüab tuleva signaali kinni. Satelliiditaldrik on efektiivsem kui tavaline antenn, kuna taldrik püüab ühe pindalaühiku kohta rohkem kiiri.



Märksõnad internetiotsinguks:

Homemade flashlight, reflector focus, satellite television