

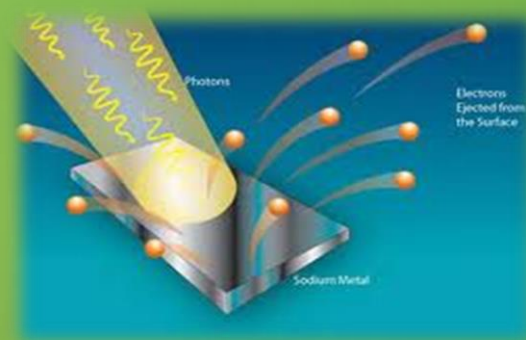
PRIMENJENA NAUKA

PROJEKAT

SOLARNI PUNJAČ ZA MOBILNI TELEFON



ŠTA JE TO FOTOEFEKAT?



- Fotoelektrični efekat (fotoefekat) je pojava da elektroni napuštaju metal kada se on obasja vidljivom ili ultraljubičastom svetlošću. Pojavu je prvi objasnio Ajnštajn.
- Do fotoefekta dolazi kada se fotoni ili kako se popularno nazivaju čestice svetlosti, sudare sa elektronima u atomima metala pri čemu im predaju svu svoju energiju. Energija fotona ($h\nu$) se troši na izlazni rad (A_i) i kinetičku energiju (E_k) fotoelektrona.

AJNŠTAJNOVA JEDNAČINA:

$$h\nu = A_i + E_k$$

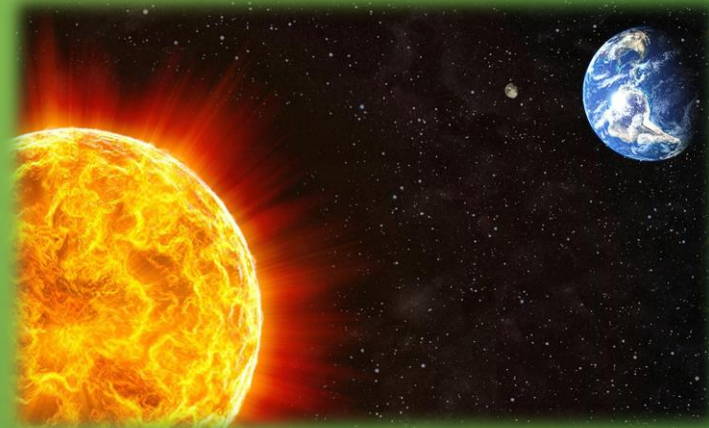
[Nešto više o Ajnštajnu...](#)

- Da bi elektron napustio metal, on mora da primi energiju da bi mogao da izvrši rad protiv električne sile kojom ga privlače pozitivni joni iz kristalne rešetke. Minimalna energija koju treba da primi elektron da bi napustio površinu metala jednaka je izlaznom radu. Izlazni rad zavisi od hemijskog sastava metala i čistoće njegove površine. Izlazni rad za većinu metala iznosi nekoliko elektronvolti (ne više od 10eV). Elektroni izbačeni iz metala pomoću svetlosti nazivaju se fotoelektroni.

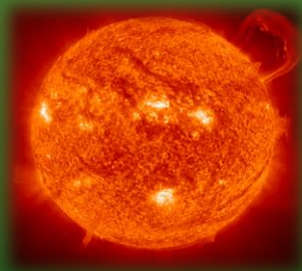
Neke Primene fotoefekta:

- fotoelement (fotoćelije)
- solarne ćelije
- uređaji za prenos signala pomoću svetlosti

ŠTA SU TO FOTONAPONSKE ČELIJE?



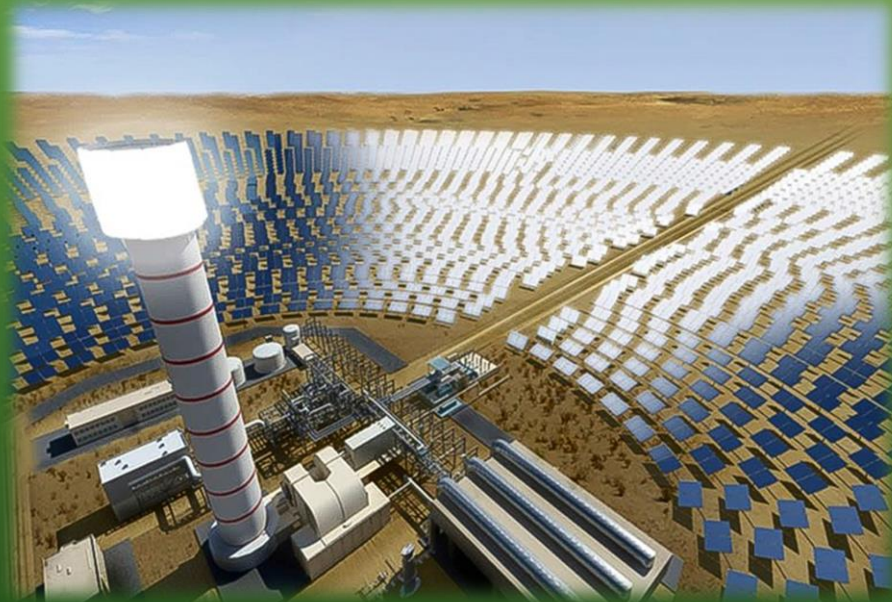
- Sunce je daleko najveći izvor energije u solarnom sustavu. Količina solarne energije koja svake minute stiže na Zemlju dovoljna je da zadovolji godišnje energetske potrebe čovečanstva u trenutnoj fazi razvoja. Usprkos ogromnom potencijalu, iskorištavanjem solarne energije trenutno se pokriva vrlo mali procenat energetske potreba čovečanstva. Jednim delom to je zbog slabe razvijenosti trenutnih tehnologija za iskorišćavanje energije Sunca, ali ipak je najveći problem trenutna cena sistema za iskorišćavanje solarne energije.



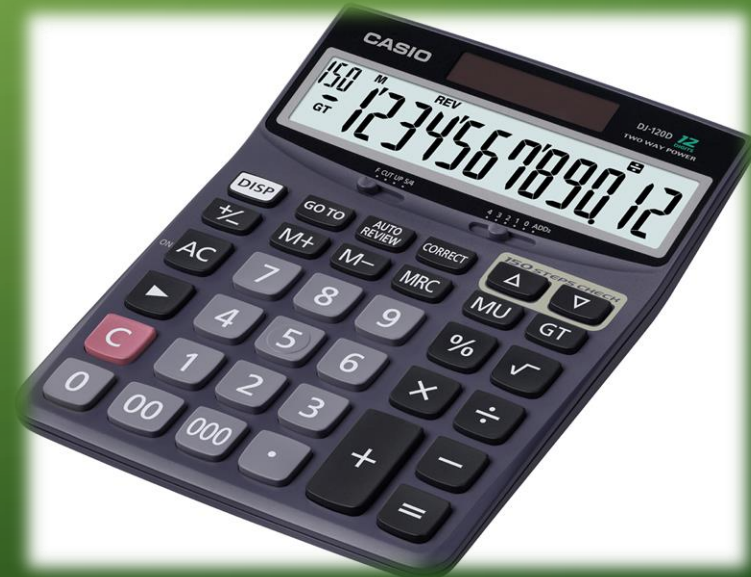
- Postoji nekoliko načina iskorišćavanja energije Sunca. Najjednostavniji i najjeftiniji način iskorišćavanja solarne energije svakako je grejanje vode ili neke druge tečnosti za upotrebu u domaćinstvima. Elementi koji iskorišćavaju energiju Sunca za grejanje vode nazivaju se solarni kolektori i uobičajeno se postavljaju na krovove kuća i zgrada.



- Drugi način iskorišćavanja energije Sunca je koncentriranje solarne energije pomoću sistema ogledala i stvaranje velike količine toplotne energije koja se kasnije u standardnim generatorima pretvara u električnu energiju. Ovakva postrojenja mogu biti vrlo velika i uobičajeno se grade u pustinjama, a služe za normalnu komercijalnu proizvodnju električne energije.



- Solarne ćelije su treći i najpoželjniji način iskorištavanja energije Sunca, ali zbog slabe efikasnosti i visoke cene trenutno se ne koriste u velikoj meri. Fotonaponske ćelije direktno pretvaraju solarnu energiju u električnu energiju. Fotonaponske ćelije uobičajeno se koriste tamo gde nije moguće dovesti neki drugi izvor energije, npr. na satelitima, na saobraćajnim znakovima i slično. Dodatno se koriste za napajanje energijom malih potrošača, npr. džepnih kalkulatora.

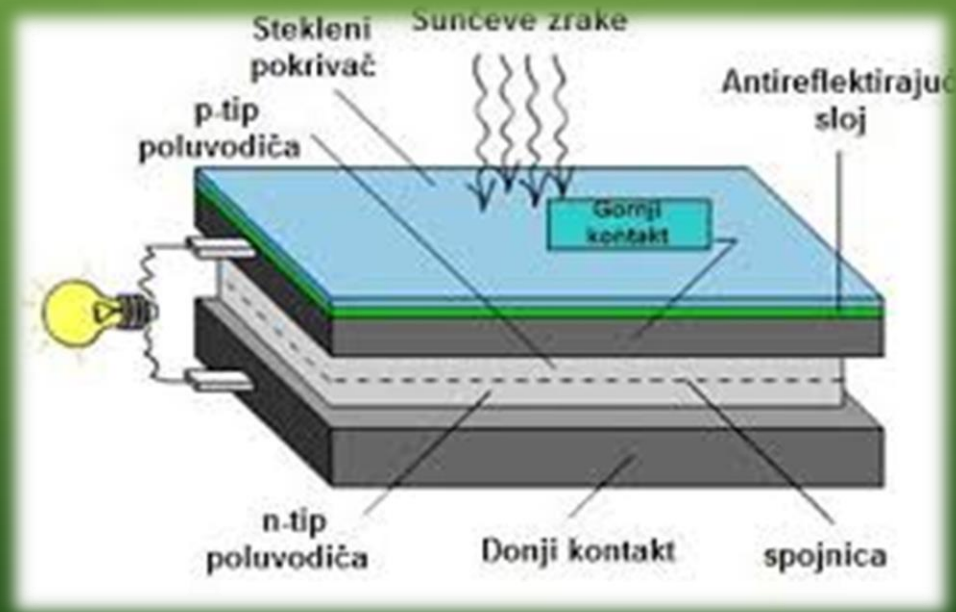


PRINCIP RADA SOLARNOG PANELA

- Solarni panel je grupa fotonaponskih ćelija električno povezana i zapakovana u okvir, koji kasnije može biti grupisan u veće solarne nizove.
- Solarne ćelije su napravljene od poluprovodnika kao što je silicijum, koji se trenutno najčešće koristi. Kada sunčev zrak udari u ćeliju, određena količina svetlosti se zadržava u poluprovodničkom materijalu. To znači da se energija zadržane svetlosti transformiše u poluprovodniku. Elektronski udar izaziva da elektroni napuštaju svoje atome i plutaju.



- Svetlost koja obasjava ćeliju izaziva apsorpciju fotona pa se formiraju parovi elektron-šupljina. Kao što je prikazano na slici kada pokretni nosioci naboja dodju u blizinu p-n spoja, električno polje u osiromašenom p-n području usmeruju šupljine prema p-strani, a elektrone prema n-strani ćelije. P-strana akumulira šupljine, a n-strana akumulira elektrone, što stvara napon koji može izazvati proticanje struje.

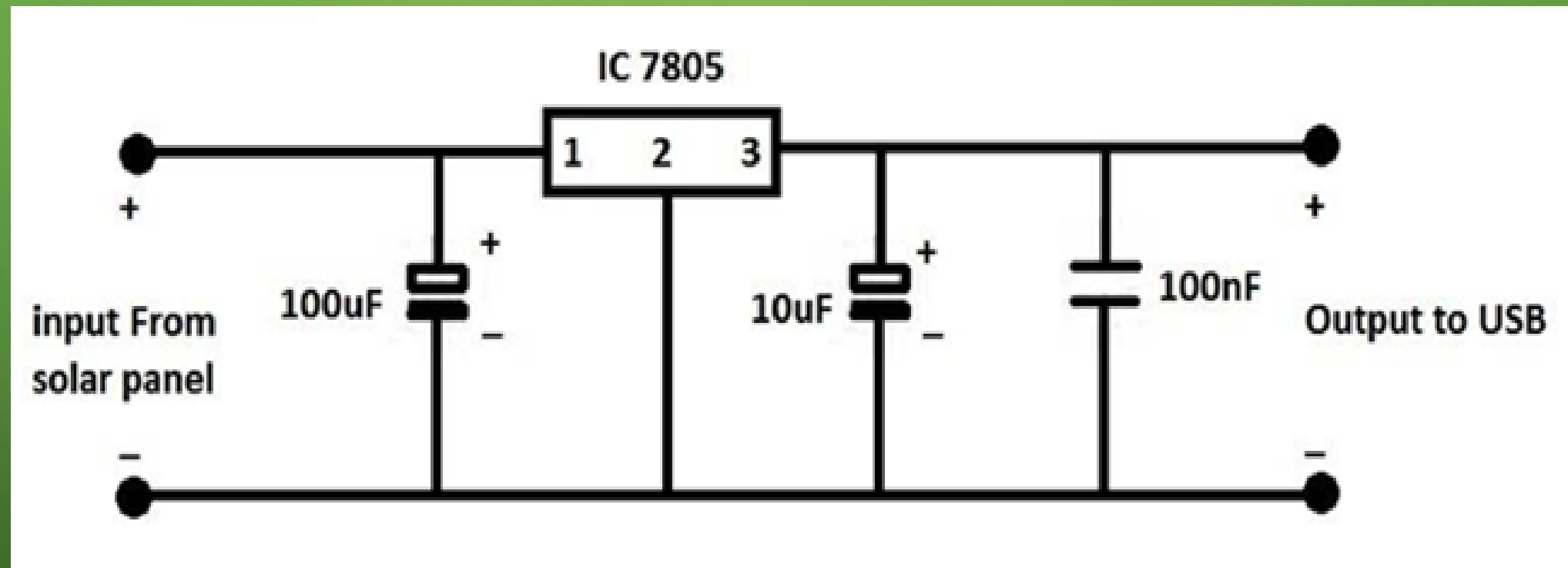


SOLARNI PUNJAČ ZA MOBILNI TELEFON

- SOLARNI PUNJAČ JE UREDJAJ KOJI SE KORISTI ZA PUNJENJE BATERIJE MOBILNOG TELEFONA. KAO ŠTO SAM NAZIV KAŽE, SOLARNI PUNJAČ KORISTI ENERGIJU SUNČEVE SVETLOSTI. NJEGOV GLAVNI DEO JE SOLARNI PANEL (ĆELIJA).
- SOLARNI PANEL PRETVARA SOLARNU ENERGIJU U ELEKTRIČNU. ON APSORBUJE SOLERNU ENERGIJU, I NA NJEGOVOM IZLAZU IMAMO ODREDJENI JEDNOSMERNI NAPON. MEDJUTIM, POŠTO SE INTEZITET SUNČEVE SVETLOSTI KOJA PADA NA PANEL MANJA U TOKU VRMENA, I NAPON NA IZLAZU SOLARNOG PANELA MOŽE BITI NESTABILAN. DA BI SE NA IZLAZU SOLERNOG PANELA OBEZBEDIO KORISTAN NAPON KORISTI SE REGULACIONO KOLO ZAJEDNO SA SOLARNIM PANELOM.



Šema solarnog punjača

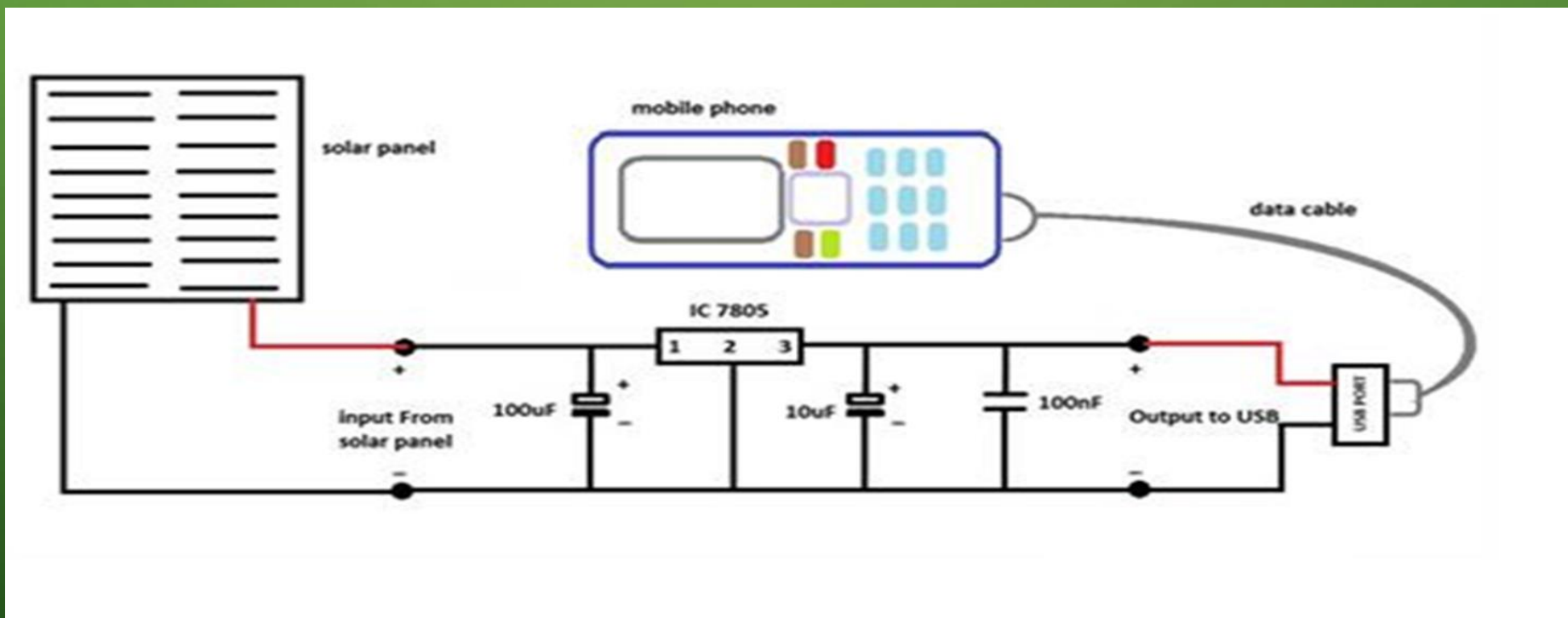


SOLARNI PUNJAČ ZA MOBILNI TELEFON

- Većina mobilnih telefona se može povezati na kompjuter preko USB kabla. Na dva kraja USB kabla se nalaze konektori za napajanje. Ženski konektor USB kabla (konektor preko koga se USB kabal povezuje na kompjuter) propušta jednosmerni napon od 5V. Kada se mobilni telefon poveže preko USB konektora na kompjuter, tada ovih 5V kroz USB kabal puni bateriju mobilnog telefona.



- Ovaj USB kabal je iskorišćen i u konstrukciji solarnog punjača za mobilni telefon. Solarni panel konvertuje solarnu energiju u električnu, i jednosmerni napon se preko regulacionog kola stabilizuje na vrednost od 5V na izlazu kola (USB konektor). Na ovaj konektor USB kabla se potom može priključiti mobilni telefon i puniti baterija telefona.



Počnimo da gradimo

POTREBAN MATERIJAL:

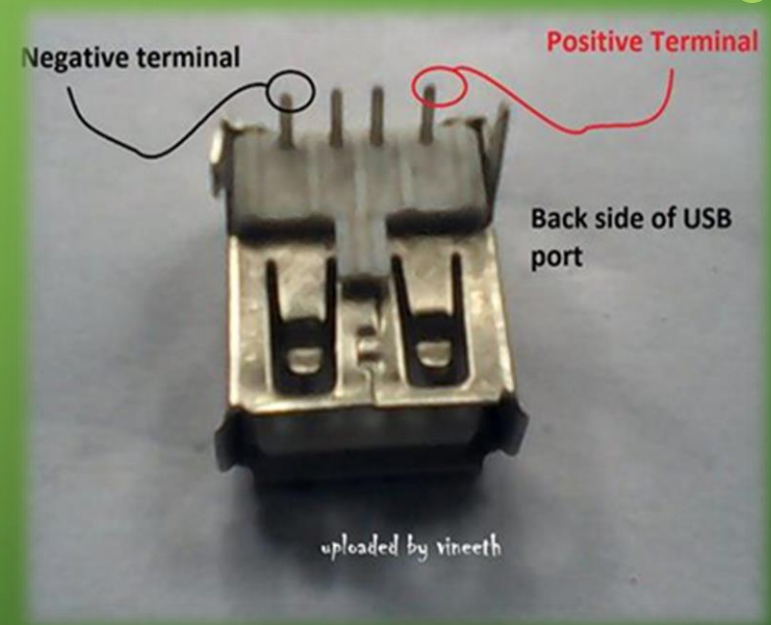
1. SOLARNI PANEL 12V
2. NAPONSKI REGULATOR IC7805
3. KONDENZATOR KAPACITETA 100 μF
4. KONDENZATOR KAPACITETA 10 μF
5. KONDENZATOR KAPACITETA 10 nF
6. USB KABAL
7. PCB PLOČICA ZA POVEZIVANJE
ELEMENTA KOLA
8. ŽICE ZA POVEZIVANJE
9. PRIBOR ZA LEMLJENJE

Najpre, potrebno je se upoznati se sa solarnom ćelijom (panelom). Na zadnjoj strani solarne ćelije se uočavaju dve žice, jedna je crvena dok je druga crna (videti sliku). Crvena žica odgovara pozitivnom priključku, dok crna žica je negativni priključak. Ovo je minimalno što treba da znamo pre nego što povežemo solarni panel u električno kolo



- Izmeriti kapacitivnosti kondenzatora pre njihovog povezivanja u kolo. Zatim povezati ove komponente kola na pločici za povezivanje prema šemi sa slike. Pri povezivanju voditi računa o rasporedu pozitivnih i negativnih priključaka. Testirati električno kolo dovodenjem jednosmernog napona od 8 V do 18V na ulazu u kolo. Izmeriti napon na izlazu iz kola. Izlazni napon treba da bude stalan i njegova vrednost može biti između 4.75V i 5.25 V. Ako je ovako, vaše regulaciono kolo radi dobro.
- Sledeći korak je povezivanje USB porta na izlaz električnog kola. Ovo treba uraditi vrlo pažljivo vodeći računa o rasporedu pozitivnog i negativnog kontakta na USB portu.

- Pozitivni kontakt na izlazu iz kola povezati sa pozitivnim kontaktom na USB konektoru. Slično povezati i odgovarajuće negativne priključke. Na ulaz u regulaciono kolo povezati solarni panel (pozitivni izlaz iz slarnog panela (crvena žica) povezati sa pozitivnim priključkom na ulazu u regulaciono kolo, dok negativni izlaz (crna žica) iz solarnog panela povezati sa negativnm priključkom na ulazu u regulaciono kolo).
- Kada je sve povezano, izmeriti napon na izlazu kola pri osvetljenem solaranom panelu. Vrednost napona treba da bude oko 5 V. Na kraju, priključite vaš mobilni telefon i primetićete da je vaš mobilni telefon u režimu punjenja.



IZVORI:

LITERATURA:

1. J. Cunningham, N. Her, Hands-On Physics Activities with Real-Life Applications: Easy-to-Use Labs and Demonstrations for Grades 8 - 12, John Wiley&Sons, San Francisco, 1994.
2. В. А. Буров, Б. С. Зворикин, А. П. Кузимин, А. А. Пкровскиј, И. М. Румјацев, Демонстрациони експеримент из физике за средњу школу, књига 1 и 2 (на руском), Просвешеније, 1978, 1979.
3. M. Kovacevic, A. Djordjevich, A Mechanical analogy for the photoelectric effect, Phys. Educ. 41, 551-555 (2006).
4. М. Шебек, А. петковић, А. марковић, С. Марковић, М. Свичевић, М. Ковачевић, Струјно-напонска карактеристика соларне ћелије, Настава физике 3, 311-314 (2016).
5. D. W. Kammer and M. A. Ludington, Laboratory experiments with silicon solar cells, Am. J. Phys. 45, 602-606 (1977).

ZAHVALNICE:

- Prof.Dr. Milan S. Kovačević, prodekan za naučno-istraživački rad, institut za Fiziku, PMF KG
- Dipl.ing.maš. Zlojutro Mikailo, HE Bajina Bašta
- Direktor, pedagogu i predmetnom nastavniku, Gimnazija Josif Pančić
- Draganu Josipoviću

ČLANOVI GRUPE:

- Zlojutro Uroš
- Žižić Predrag
- Milanović Tatjana
- Jevtić Jovana
- Marinković Ognjen