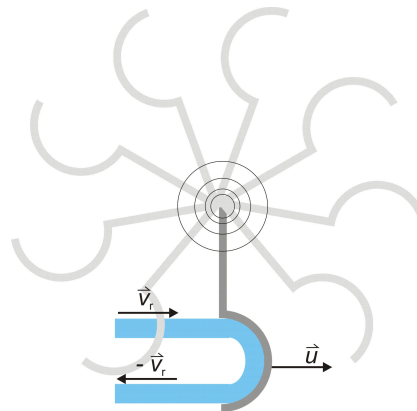


2. domača naloga, izbirni predmet Fizika 2

Generator in daljnovod

Voda teče s hitrostjo 5 m/s po kanalu s prečnim presekom 0.5 m^2 . Vso vodo speljemo na lopatico turbine kakor je narisano na sliki.

Vzemimo, da se voda od lopatice odbije v smeri nazaj z enako relativno hitrostjo glede na lopatico kakor pade na lopatico. Sila curka je enaka $\vec{F} = \Phi_m (\vec{v}_2 - \vec{v}_1) = \Phi_m 2 \vec{v}_r$ in moč, ki jo prejema lopatica $P = \vec{F} \cdot \vec{u}$. Ker si lopatice skoraj zvezno sledijo ena drugi, smemo vzeti, da je masni pretok $\Phi_m = \rho S v$.



Naloga 1 S kolikšno hitrostjo u se mora lopatica na sliki gibati, da bo od vodnega curka prejela največjo moč (P_0)?

Naloga 2 Kolikšna je moč P_0 , ki jo lopatica prejema, ko se vrti s hitrostjo u ?

Naloga 3 Lopatica iz prejšnje naloge je del turbine generatorja. Izkoristek generatorja je 80 %. Izračunajte električno moč generatorja P_1 !

Naloga 4 Generator z močjo P_1 daje izmenično napetost efektivne vrednosti 220 V. Z njim oskrbujemo 500 m oddaljeno naselje. Kolikšen efektivni tok bi moral teči po žicah daljnovoda, če navedena moč P_1 za naselje ravno zadostuje? Predpostavimo, da napetost in tok nihata sočasno.

Naloga 5 Žice daljnovoda so iz bakra (specifični upor bakra je $0,017 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$) in imajo premer 5 mm. Kolikšna toplotna moč se pri toku, ki ste ga izračunali pri nalogi 4, sproča na daljnovodu?

Naloga 6 Električni tok po daljnovodu zmanjšamo tako, da generator priklopimo na primarno tuljavo transformatorja, ki ima na sekundarni tuljavi 10-krat več ovojev kakor na primarni. Kolikšen efektivni tok zdaj teče skozi daljnovod in kolikšna toplotna moč se sproča na daljnovodu?

Naloga 7 Ker je v stanovanjih nevarno uporabljati električno napeljavo visoke napetosti, tik pred naseljem postavimo drug transformator s katerim napetost zmanjšamo na efektivno vrednost 220 V. Izkoristki transformatorjev so okrog 98 %.

Izračunajte ali je postavitve dveh transformatorjev, ki sta omogočila prenos energije po daljnovodu z visoko napetostjo in manjšim tokom, energijsko upravičena!

Navodilo: primerjajte sproščeno toplotno moč iz naloge 5 (brez transformatorja) in naloge 6 (s transformatorjem, izračunani toplotni moči dodajte še izgube zaradi izkoristkov transformatorjev).