



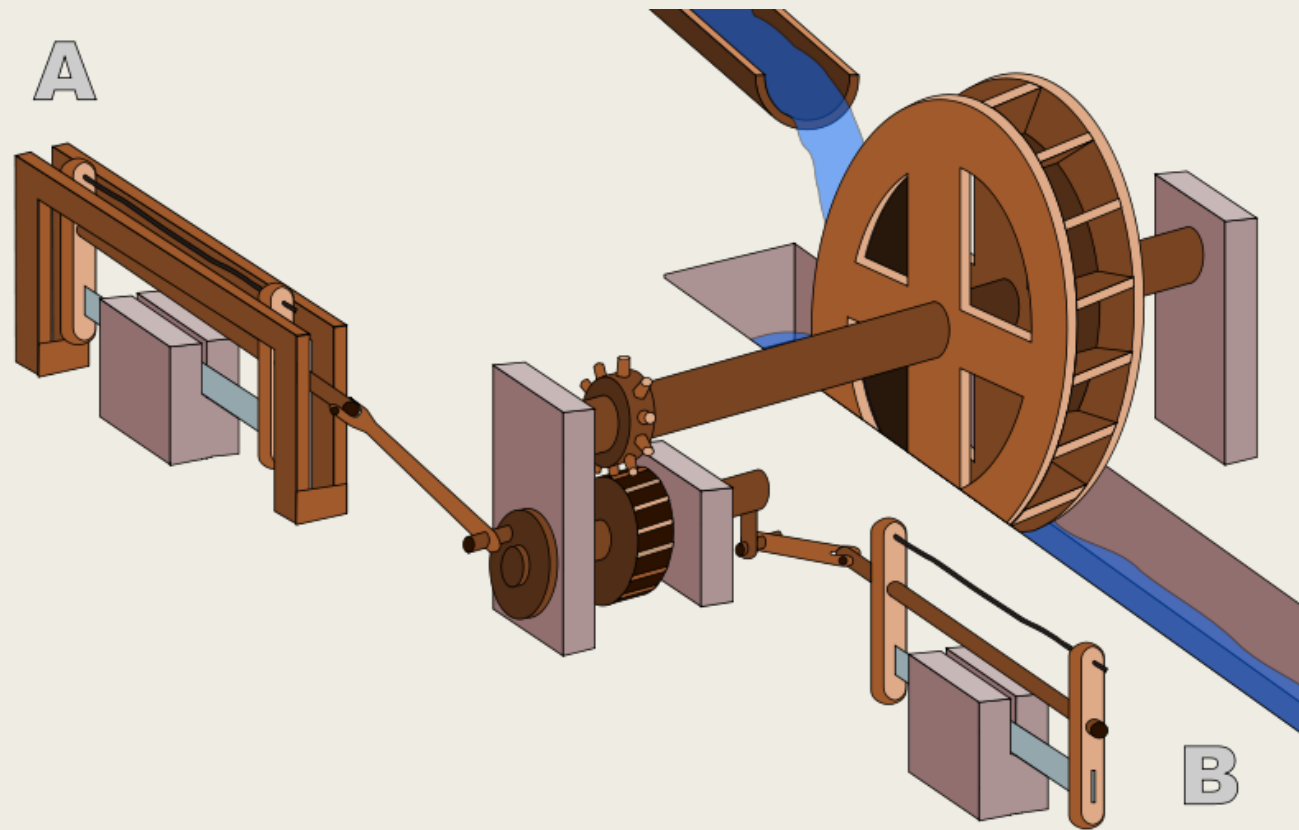
**MOTORJI Z
NOTRANJIM
IZGOREVANJEM**



ZGODOVINA

- Človek je že od nekdaj izkoriščal različne oblike energije.
- POMEMBNI MEJNIKI V RAZVOJU MOTORJEV Z NOTRANJIM IZGOREVANJEM:
 - *človek spozna ogenj (prazgodovina).*
 - *Udomačitev živali za vleko tovora, pogon naprav (8. tisočletje pr. n. št.)*
 - *Mlin na vodo: Grčija - 3. stoletje pr. n. št.*
 - *Mlin na veter: Grčija - 1. stoletje pr. n. št.*
 - *Neke vrste ročni mehanizem za žago: Rimljani - 5. stoletje*
 - *Uporaba smodnika za pogon vodnih črpalk za zalivanje vrta - 17. Stoletje.*
 - *Parni stroj: James Watt - 1781*
 - *Prvi motor z notranjim izgorevanjem: Robert Street - 1794 (deloval brez stiskanja, uporaba goriva)*
 - *Motor z notranjim izgorevanjem na mešanico vodika in kisika, mešanico vžge iskra: François Isaac de Rivaz - 1807*

Ročični mehanizem - Rimljani



MOTORJI

TOPLOTNI MOTORJI

PARNI STROJMOTORJI Z
NOTRANJIM
IZGOREVANJEM



MOTORJI

```
graph TD; MOTORJI((MOTORJI)) --> TOPLOTNI[MOTORJI]; MOTORJI --> ELEKTRO((ELEKTRO-MOTORJI)); MOTORJI --> OSTALE((OSTALE NAPRAVE)); TOPLOTNI --> PARNI((PARNI STROJ MOTORJI Z NOTRANJIM IZGOREVANJEM));
```

TOPLOTNI MOTORJI

PARNI STROJ MOTORJI Z NOTRANJIM IZGOREVANJEM

Štiritaktni motor (avtomobil)
Dvotaktni motor (kosilnice, motorne žage)
Dizelski motor (avtomobil)
Wanklov motor (redko - avtomobil)
Turboreakcijski motor (letalo)
Reakcijski motor (rakete)

ELEKTRO-MOTORJI

OSTALE NAPRAVE

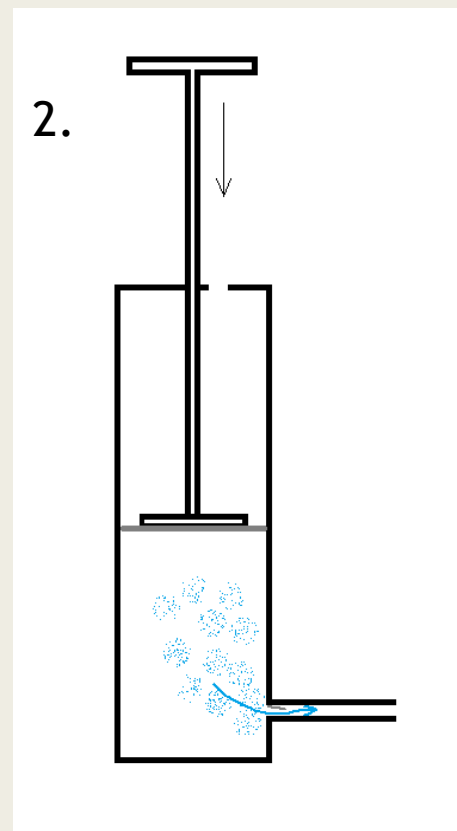
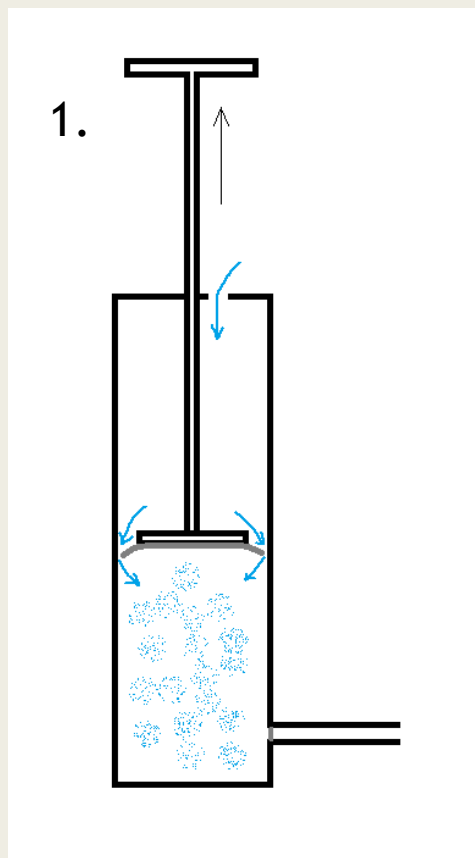
Vodno kolo
Vodna turbina
Vetrnica

ELEKTROMOTORJI

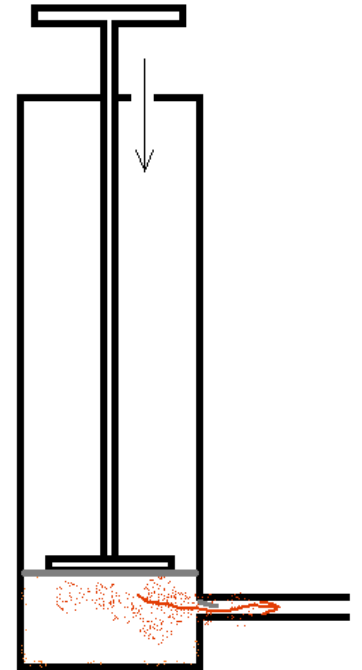
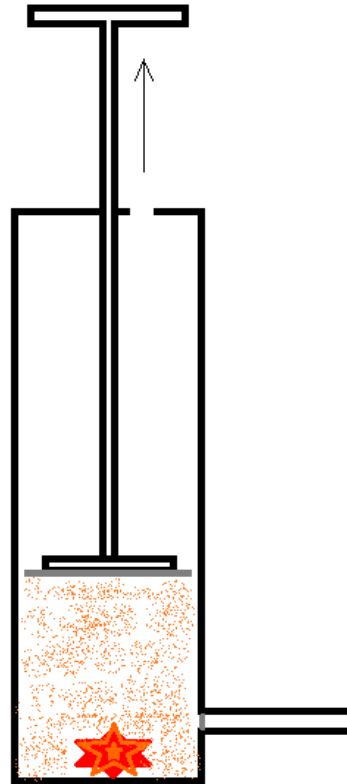
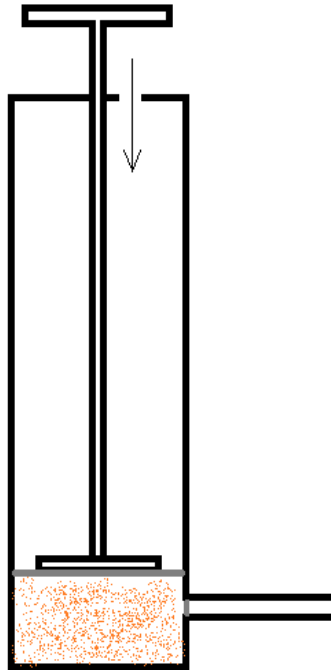
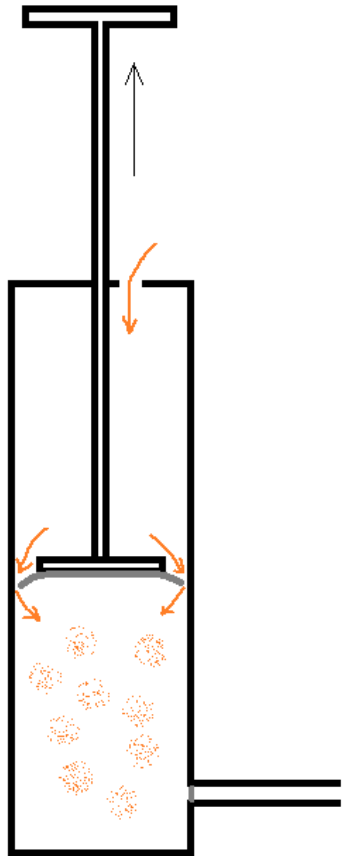
- Za pogon uporabljajo električno energijo
- Pretvarjajo jo v mehansko delo
- Naprave v gospodinjstvu, vlaki, dandanes tudi avtomobili (električni)

MOTORJI Z NOTRANJIM IZGOREVANJEM

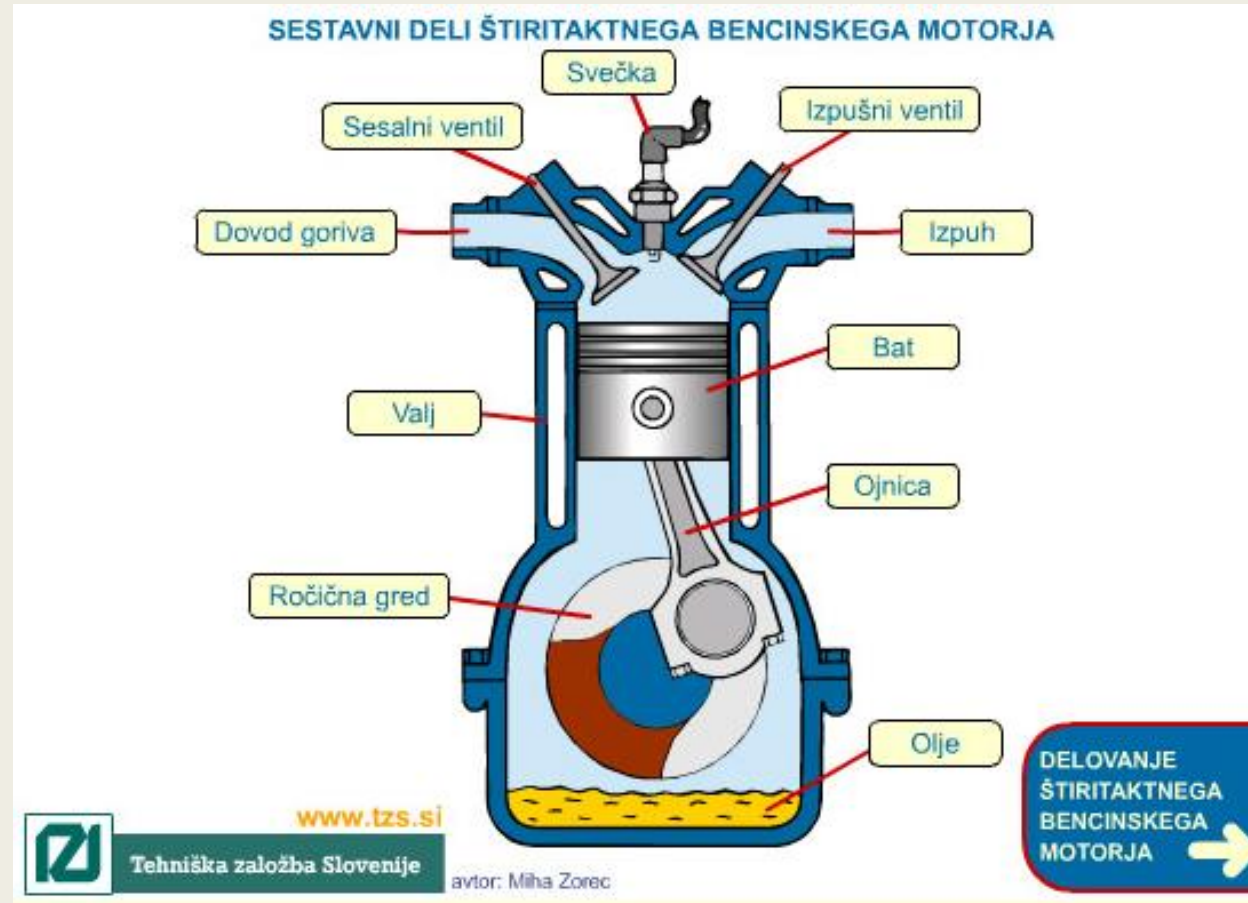
- Predstavljajmo si, kako deluje zračna tlačilka



- Kaj bi se zgodilo, če bi valj tlačilke namesto z zrakom napolnili z mešanico zraka in goriva in v spodnji del valja namestili eksplozivno sredstvo, izpušni ventil pa ta čas zapremo?

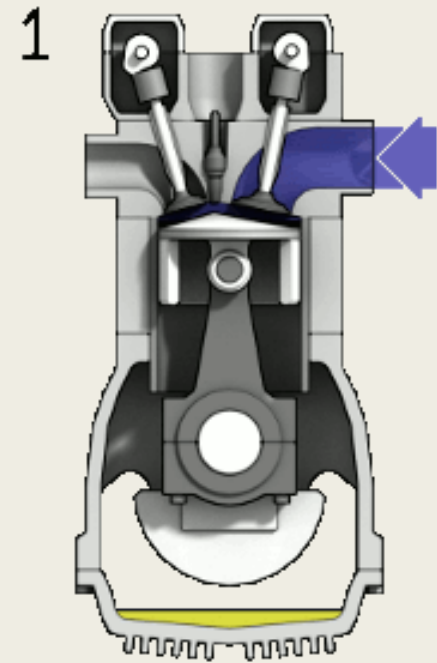


- Enako se dogaja v štiritaktnem motorju
- DELI ŠTIRITAKTNEGA BENCINSKEGA MOTORJA



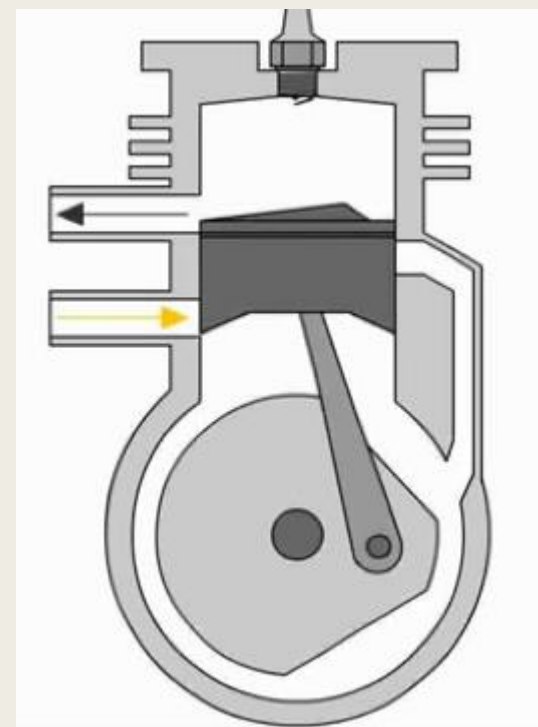
DELOVANJE ŠTIRITAKTNEGA MOTORJA

- 1. SESALNI TAKT: Bat potuje od vrha valja motorja (zgornja mrtva točka) navzdol (do spodnje mrtve točke). Odprt je sesalni ventil, skozi tega priteka mešanica zraka in goriva. Ko pride bat do spodnje mrtve točke, se sesalni ventil zapre.
- 2. TAKT STISKANJA ali KOMPRESIJSKI TAKT: Oba ventila sta zaprta, bat potuje iz spodnje mrtve točke v zgornjo in stiska mešanico zraka in goriva. Zato raste tlak in temperatura.
- 3. DELOVNI TAKT: Tik pred zgornjo mrtvo točko bata na svečki preskoči iskra in vžge mešanico zraka in goriva. Ko plini eksplodirajo, nastane močan tlak, ki potisne bat navzdol. Sproščena energija se preko mehanizma pretvarja v gibanje za pogon vozila.
- 4. IZPUŠNI TAKT: Odprt je izpušni ventil. Bat se premika iz spodnje mrtve točke v zgornjo in stiska zgorele pline v izpušno cev. Ko bat doseže zgornjo mrtvo točko, se izpušni ventil zapre, odpre se sesalni ventil in proces se ponovi.



DELOVANJE DVOTAKTNEGA MOTORJA

- Dvotaktni motor ima za razliko od štiritalnega le dva takta:
- 1. TAKT: Bat je na začetku v spodnji mrtvi točki, kanali so odprti in plini uhajajo iz valja, hkrati pa se dogaja tudi pritok plinov, saj sveži plini prihajajo skozi pretočni kanal. Sveži plini so usmerjeni proti glavi bata, da se ne pomešajo z izpušnimi plini. Sedaj se bat začne premikati navzgor in zapre najprej sesani, nato pa še izpušni kanal in začne se stiskanje plinov.
- 2. TAKT: Na koncu stiskanja se plini vžgejo, visok tlak pa potisne bat navzdol. Ko bat potuje navzdol najprej odpre izpušni kanal, nato pa še pretočni kanal. Zgoreli plini uhajajo iz valja v izpušno cev, obenem pa v valj pritekajo sveži plini. Celoten proces se spet ponavlja.



DELOVANJE DIZELKEGA MOTORJA

- Glavna razlika med bencinskim (Ottovim) motorjem in dizelskim motorjem je v načinu dovajanja goriva.
- Bencinski motor med sesalnim taktom vsrkava mešanico goriva in zraka, ob koncu kompresijskega takta pa mešanico vžge iskra.
- Dizelski motor v sesalnem taktu vsesava samo zrak, gorivo pa ob koncu kompresijskega takta skozi brizgalno šobo vbrizga visokotlačna črpalka. Zaradi visoke temperature, se gorivo vžge samo od sebe.

KAKO VPLIVA ŠTEVILO VALJEV NA MOČ MOTORJA?

- Poskus:
 - *Prostovoljec: Vleči utež s pomočjo vrvi.*
 - *Dva prostovoljca: Vlecita utež s pomočjo vrvi?*
- Kdaj je bilo vlečenje lažje?
- V našem primeru posamezen učenec predstavlja en valj in bat v motorju, utež pa v našem primeru predstavlja težo avtomobila, ki ga je potrebno poganjati. Več valjev bo torej lažje premaknilo težo avtomobila.

KAKO VPLIVA ŠTEVILO VENTILOV NA MOČ MOTORJA?

- Poskus:
- Trije prostovoljci:
- Eden izmed vas naj zamaši eno nosnico in dovoljeno mu je dihanje samo skozi nos, drug naj ima odprti obe nosnici in prav tako mu je dovoljeno dihanje le skozi nos, tretji pa lahko diha tudi skozi usta. Kdo težje diha?
- 3 minute skačite po eni nogi. Kdo je bolj utrujen?
- Če v motorju z notranjim izgorevanjem zagotovimo dobro menjavo plinov, bo ta bolje deloval in njegova moč se bo povečala. Tipično število ventilov v avtomobilu je dva, pri močnejših avtomobilih pa se pogosto pojavljajo tudi štirje ali pet ventilov.

KAKO TURBINSKI POLNILNIK VPIVA NA MOČ MOTORJA?



- Vemo, da ogenj brez kisika sploh ne more goreti. S pomočjo te naprave se zrak v ustniku stisne, zato v ogenj izpihamo več kisika, to pa povzroči večji ogenj.
- Takšno razlago lahko prenesemo na vpliv turbinskega polnilnika na moč motorja. Če v valj dovedemo več kisika, bo gorivo bolje izgorevalo, s tem pa se poveča moč motorja.
- Vpliv turbinskega polnilnika na moč motorja pa bi lahko razložili tudi na podoben način kot v prejšnjem poskusu. Učenec, ki je lahko dihal skozi usta, je s tem zajel več kisika in tako imel večjo moč.