

Tepelné motory

V historii lidstva bylo několik významných mezníků:

- 1) před 100 000 lety se lidé naučili rozdělávat oheň
- 2) před 10 000 lety došlo k zemědělské revoluci
- 3) před 300 lety byl vynalezen parní stroj, přeměna tepla na práci

Heronova baňka

Aeolipile - „míč boha větrů Aióla“



Heron z
Alexandrie
10 - 75

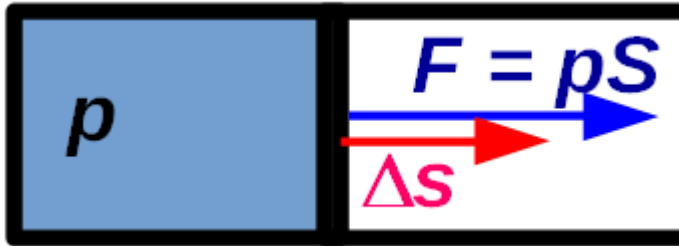
Jak donutit plyn pracovat

Snaha převést teplo na užitečnou práci.

Jak donutit plyn pracovat?

$$\Delta W = F \cdot \Delta s$$

Musí působit silou po nějaké dráze.

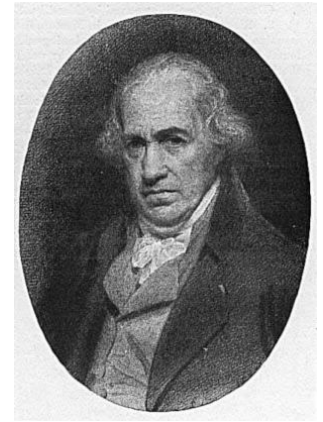


Musí se rozpínat.

$$\Delta W = p \cdot S \cdot \Delta s = p \cdot \Delta V$$

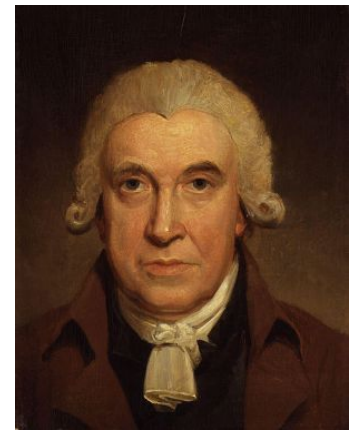
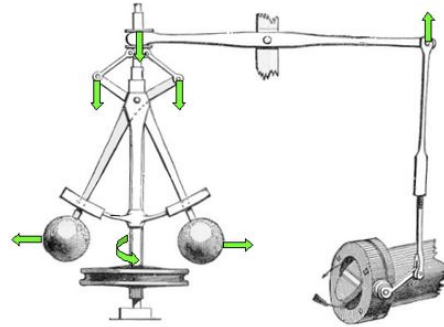
Atmosférický parní stroj

1712 - Thomas Newcomen „ohňový stroj“



Thomas
Newcomen
1664 - 1729

Parní stroj



James Watt
1736 - 1819

Parní turbína

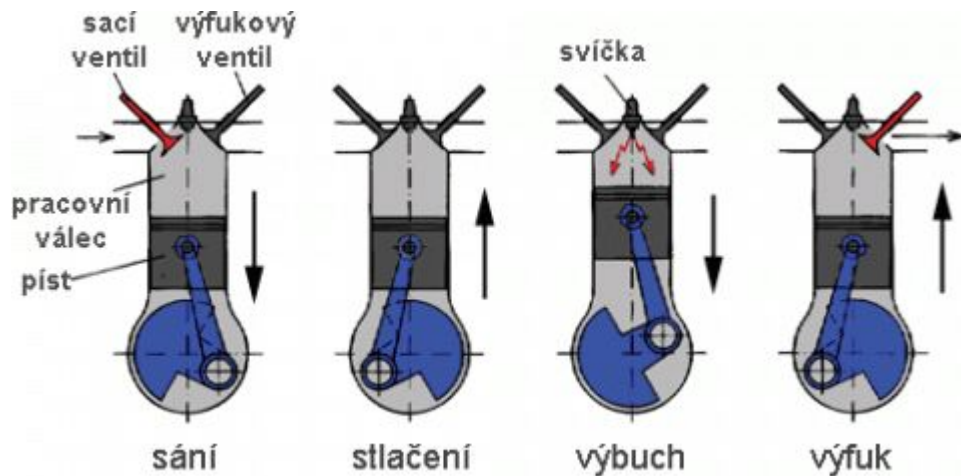


Turbinia 1897

Spalovací motor

1794 - první spalovací motor

1876 - Benz - komerční výroba vozidel se spal. motorem



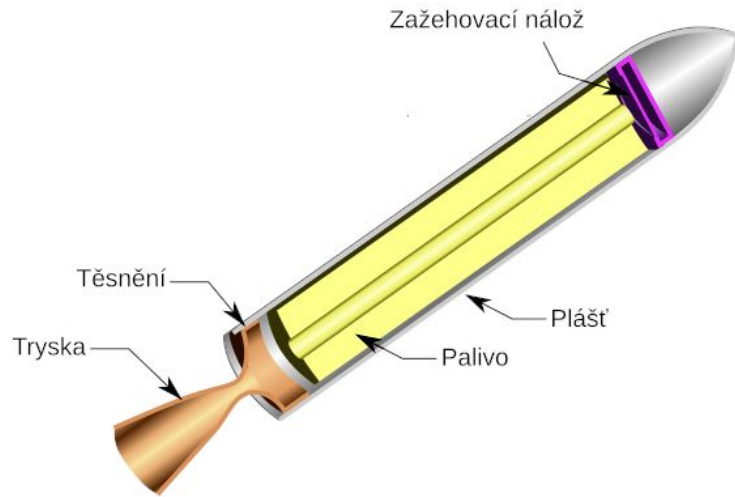
Spalovací motor

dvoutaktní motor

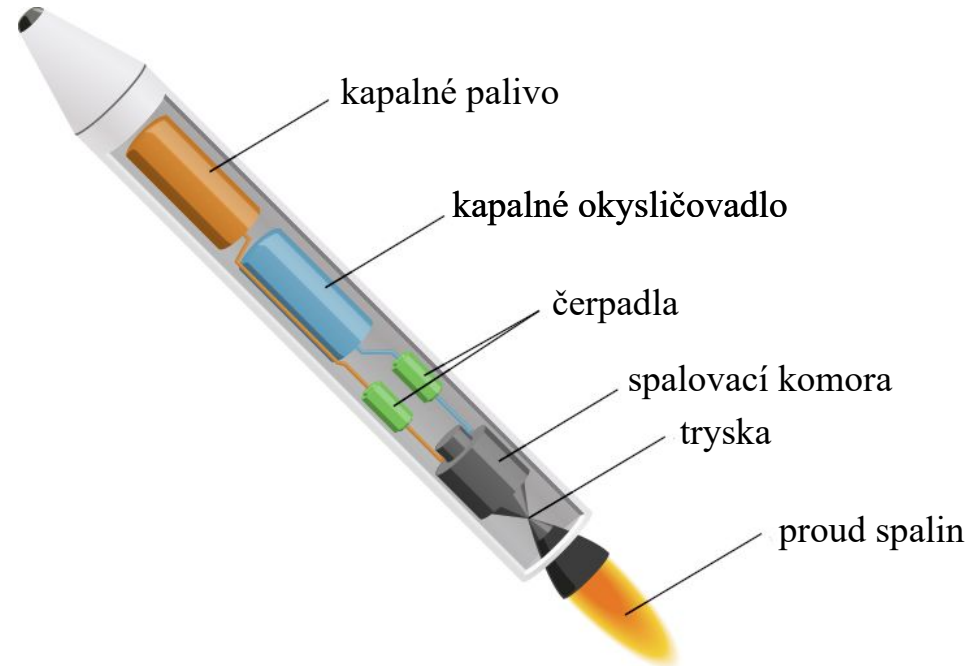
čtyřtaktní dieselový motor

Raketový motor

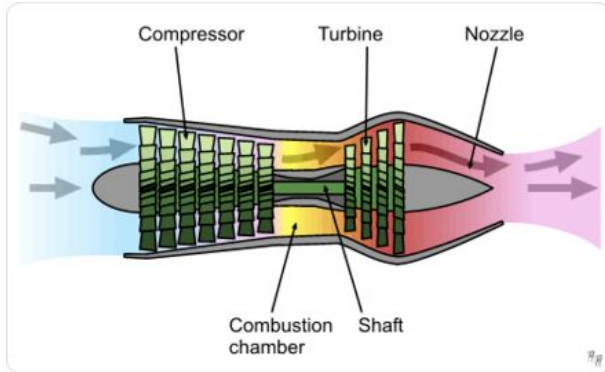
na tuhé pohonné hmoty



na kapalně pohonné hmoty

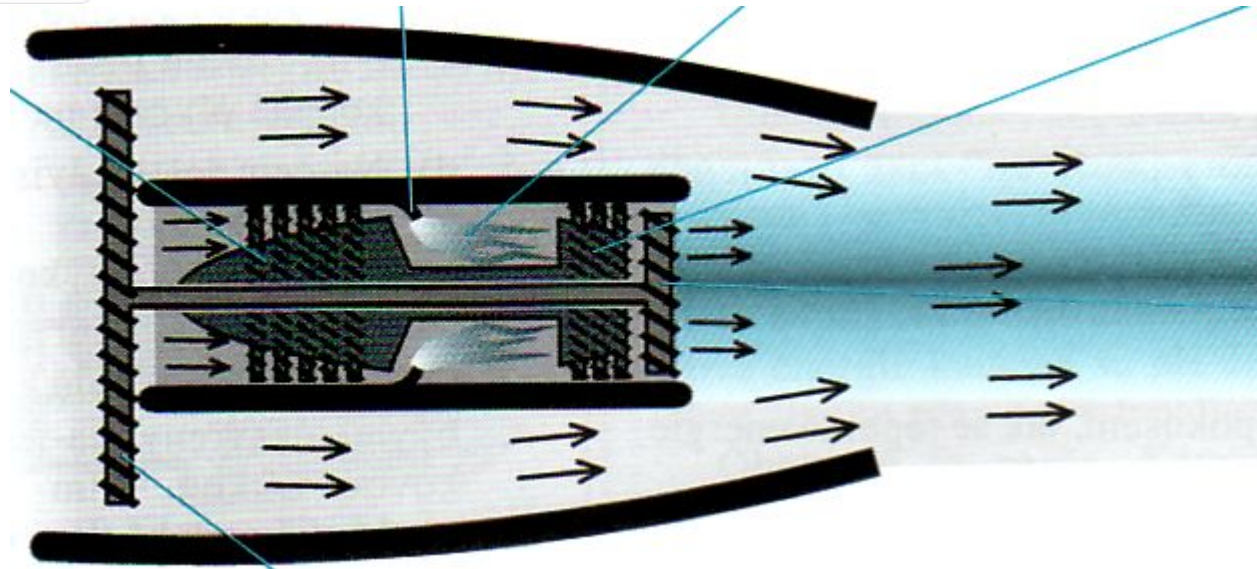


Proudový motor



proudový motor

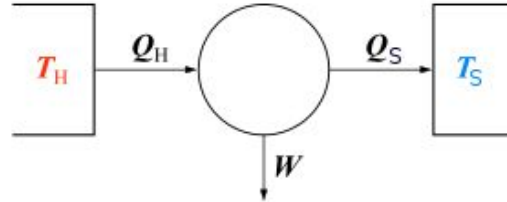
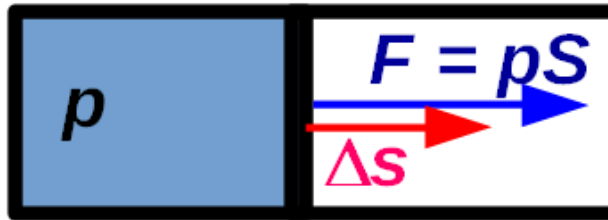
dvouproudový motor



Účinnost tepelného stroje

Aby plyn pracoval, musí se rozpínat.

$$\Delta W = p \cdot S \cdot \Delta s = p \cdot \Delta V$$



Nicolas Léonard
Sadi Carnot
(1796 - 1832)

Sadi Carnot - Úvahy o hybné síle ohně (1824)

Potřebujeme cyklický proces.

Rozpínat necháme horký plyn, bude mít velký tlak, vykoná velkou práci.

Stlačovat budeme studený plyn, bude mít malý tlak, bude se snadno stlačovat.

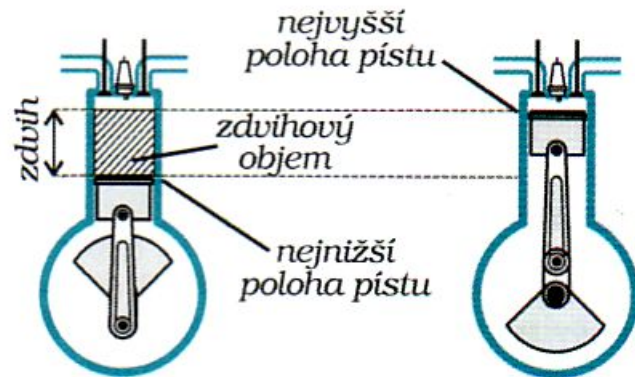
Účinnost:

$$\eta = \frac{T_H - T_S}{T_H}$$

Cvičení - zdvihový objem 1

Když porovnáваме různé motory, zajímá nás jejich zdvihový objem (většinou se říká jen objem motoru). Tato veličina nám říká, o kolik se zvětší objem plynu ve válci, když se píst posune z nejvyššího místa na nejnižší. „Objem motoru“ je celkový zdvihový objem všech jeho válců.

Obvykle platí: čím větší je zdvihový objem, tím větší je také výkon motoru.



Cvičení - zdvihový objem 2

Předpokládejte, že hořící plyny mají v obou válcích stejný tlak.

1) Máte dva válce o stejném průměru, ale s různým zdvihem pístu: za jednu dobu urazí píst v prvním válci dvakrát větší dráhu než v druhém. Porovnejte, jakou silou plyny působí na píst a po jaké dráze. V kterém válci vykonají při výbuchu větší práci a kolikrát?

2) Máte dva válce o stejném zdvihu, ale s různým obsahem pístu: první píst má dvakrát větší obsah než druhý. Porovnejte, jakou silou plyny působí na píst a po jaké dráze. V kterém válci vykonají při výbuchu větší práci a kolikrát?

3) Na čem ještě závisí výkon motoru. Mohou mít dva motory stejný zdvihový objem a při tom různý výkon?