

## 3.2.12 Teplo pracuje I

**Předpoklady:** 030211

**Pomůcky:** tablety nebo počítače s připojením na internet.

**Pedagogická poznámka:** Žáci pracují samostatně, jejich úkolem je odpovědět do sešitu na připravené otázky.

### Parní stroj

**Př. 1:** Prostuduj na internetu funkci parního stroje:

<https://www.youtube.com/watch?v=ESfSG2OIQYQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=yda4STR1Pe4>

<https://www.youtube.com/watch?v=g8LrAsL4oH0>

<https://www.youtube.com/watch?v=73txXT21aZU>

- Popiš funkci parního stroje. Kdo v parním stroji koná práci?
- Jak bys sestrojil parní stroj s velkým výkonem?
- Načrtni obrázek parní lokomotivy a vyznač na ní parní stroj, který ji pohání.

a) Popiš funkci parního stroje. Kdo v parním stroji koná práci?

Parní stroj tvoří válec s pístem, který se může pohybovat na dvě strany. Pohyb pístu zleva doprava roztáčí kolo. Do válce se vždy na jednu stranu přivádí horká pára, která posunuje píst na druhou stranu (tím uvádí stroj do pohybu). Když píst dorazí na druhou stranu, stroj pomocí takzvaného šoupátka přeměruje páru na druhou stranu, aby píst zase vrátila. Zároveň otevře páře, která už svoji energii pístu předala (ztratila tlak a teplotu), únikovou cestu ven. Takto se to neustále opakuje.

Práci v parním stroji koná pára (na úkor své teploty a tlaku).

b) Jak bys sestrojil parní stroj s velkým výkonem?

Stroj bude mít velký výkon, když pára bude na píst tlačit velkou silou  
potřebujeme  
velkou teplotu a tlak páry  
píst s velkou plochou

c) Načrtni obrázek parní lokomotivy a vyznač na ní parní stroj, který ji pohání.

### Parní turbína

stroj, který roztáčí generátory střídavého proudu v tepelných a jaderných elektrárnách

**Př. 2:** Prostuduj na videu funkci parní turbíny [https://www.youtube.com/watch?v=5kFOq9\\_10kc](https://www.youtube.com/watch?v=5kFOq9_10kc). Jak turbína funguje? Jaká je funkce dvou typů lopatek na turbíně. Kterou hračku turbína připomíná?

Principiálně jednoduché zařízení funguje stejně jako větrníček. Do turbíny pouštíme horkou páru, která fouká na lopatky turbíny a tím ji roztáčí (jako vítr roztáčí větrníček).

Každá turbína má dvě části:

- stojící část (stator) – rozváděcí lopatky (směřují páru),
- otáčející se část (rotor) – oběžné lopatky (naráží do nich pára nasměrovaná statorem a tím se rotor roztáčí).

**Př. 3:** Najdi schéma tepelné elektrárny. Elektrickou energii vyrábějí parní turbíny roztáčené párou vznikající v kotli. Důležitou součástí elektrárny jsou chladicí věže, ve kterých se chladí voda, kterou se ochlazuje a zkapalňuje pára prošlá turbínou před tím, než se opět ohřeje v kotli. Vysvětli tuto na první pohled nesmyslnou činnost.

Pokud má turbína pracovat s velkým výkonem, musí přes ní pára proudit co nejrychleji ajsdfpo tlak páry před turbínou musí být co nejvyšší a za turbínou co nejnižší. Ochlazením a zkapalněním se tlak páry za turbínou velmi sníží (to jsme kdysi dávno využívali u pokusu s atmosférickým tlakem, pára z vařící vody vytlačila z plechovky normální vzduch, pak jsme plechovku ochladili ponořením do studené vody, pára se změnila na vodu a plechovka zůstala téměř prázdná, tedy s velmi nízkým tlakem, kvůli čemuž ji rozdrtil tlak okolního vzduchu)

## Čtyřdobý zážehový motor

**Př. 4:** Prohlédni si videa.

[https://www.youtube.com/watch?v=V-z-R8Mv\\_HM](https://www.youtube.com/watch?v=V-z-R8Mv_HM)

<https://www.youtube.com/watch?v=OGj8OneMjek>

[https://www.youtube.com/watch?v=4W\\_NRHxekaY](https://www.youtube.com/watch?v=4W_NRHxekaY).

a) Přelož do češtiny slova: intake, compression, combustion, exhaust.

b) Popiš si do sešitu práci čtyřdobého zážehového motoru. Ve které fázi koná motor užitečnou práci?

c) Proč motor obsahuje více pístů? Jak jsou zapojené?

a)

Intake - sání.

Compression - komprese, stlačení.

Combustion - spalování.

Exhaust - výfuk

b) Čtyři pracovní fáze:

- sání: Píst ve válci jde dolů a nasává do válce směs vzduchu a benzínu.
- komprese: Píst ve válci jde nahoru a stlačuje nasátou směs vzduchu a benzínu. Stlačovaná směs se zahřívá.
- expanze: Stlačená směs vzduchu a benzínu je zapálena jiskrou (malou chvilku před okamžikem největšího stlačení). Vzniknou velmi horké spaliny o velmi vysokém tlaku, které tlačí píst směrem dolů. Motor koná práci.
- výfuk: Píst ve válci jde nahoru a vytlačuje spaliny do výfuku.

⇒ motor je čtyřdobý, ale užitečnou práci koná pouze v jedné době (při expanzi)

c) Motory mají více pístů, které jsou navzájem fázově posunuté (když se jeden nachází v expanzi, druhý je v kompresi, třetí nasává a čtvrtý vyfukuje), aby neustále jeden z nich konal práci a motor měl sílu.

**Př. 5:** Najdi význam následujících slov a jejich spojitost s motorem..

a) svíčka                      b) oktanové číslo                      c) karburátor

- Svíčka: součást motoru, která zapaluje stlačenou směs benzínu a vzduchu.
- Oktanové číslo: odolnost benzínu proti samovznícení při stlačování v pístu. Vyšší oktanové číslo umožňuje větší stlačení a tím i větší účinnost.
- Karburátor: mechanické zařízení na smíchávání paliva a vzduchu. U moderních motorů už je vytváření směsi řízeno elektronicky.

**Př. 6:** Čím se liší motory s velkým výkonem od motorů s malým výkonem?

Velký výkon: hodně pístů s velkým objemem (více plynu ve válci bude více tlačit).

### Čtyřdobý vznětový motor

(Dieselův motor, nafták)

**Př. 7:** Prohlédni si video na adrese <https://www.youtube.com/watch?v=DZt5xU44IfQ>. Jaký je rozdíl mezi vznětovým a klasickým zážehovým motorem?

U vznětového se stlačuje pouze vzduch a palivo se vstříkuje do stlačeného vzduchu, kde samo začne hořet. Vznětový motor nemá svíčku.

**Př. 8:** Jak je možné, že se vznětový motor obejde bez svíčky, která by zažehla směs nafty a vzduchu?

Vzduch se během stlačování zahřeje na 550°C .

**Př. 9:** Najdi informace o účinnosti čtyřdobých motorů.

Zážehový 30 - 40 %.

vznětový 35 - 42 %.

### Shrnutí: