CYKLICKÉ DĚJE

(zásobník úloh a námětů do výuky)

Zásobník slouží jako zdroj příkladů a námětů pro učitele, tudíž zde nejsou metodicky rozpracované hodiny. Vyučující zde ale naleznou nápady, které mohou zakomponovat do výuky.

Zásobník je rozdělen na následující části:

- Zásobník úloh – základní úroveň
- Zásobník úloh – pokročilá úroveň
- Náměty do výuky

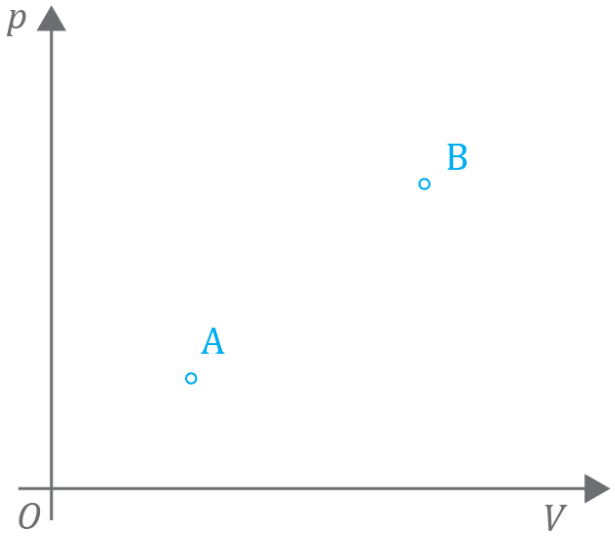
EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Tento materiál byl vytvořen v rámci projektu „Hrátky s fyzikou“, reg. č. CZ.02.3.68/0.0/0.0/18_067/0012381

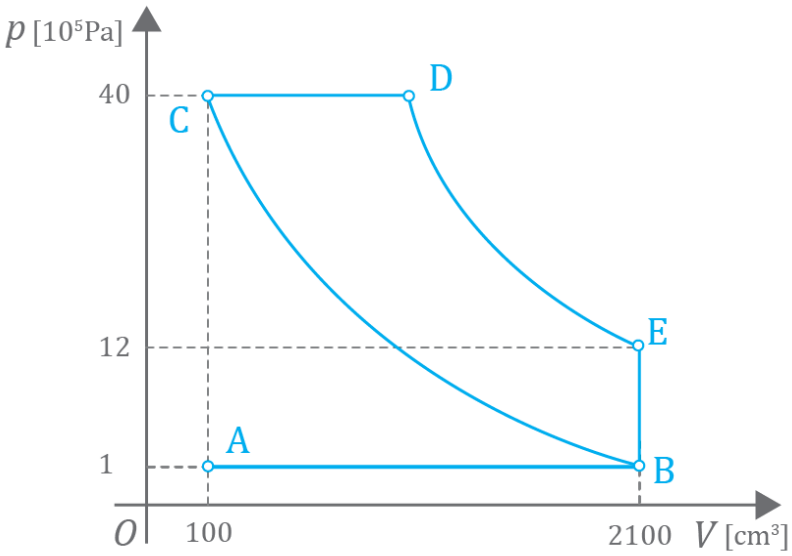
Zásobník úloh – základní úroveň

1. Popište, jakým fyzikálním dějem je možno převést dokonalý plyn ze stavu A do stavu B. Umožňuje aplikace simulaci daného děje?



Odpověď: Tlak i objem rostou. Toho by šlo docílit ohřátím soustavy či přidáním plynu do soustavy, která umožňuje změnu objemu a tlaku. Aplikace daný proces neumožňuje

2. Pojmenujte jednotlivé děje AB, BC, CD, DE, EB, BA technického cyklu zážehového motoru. K odpovědi využijte aplikaci.



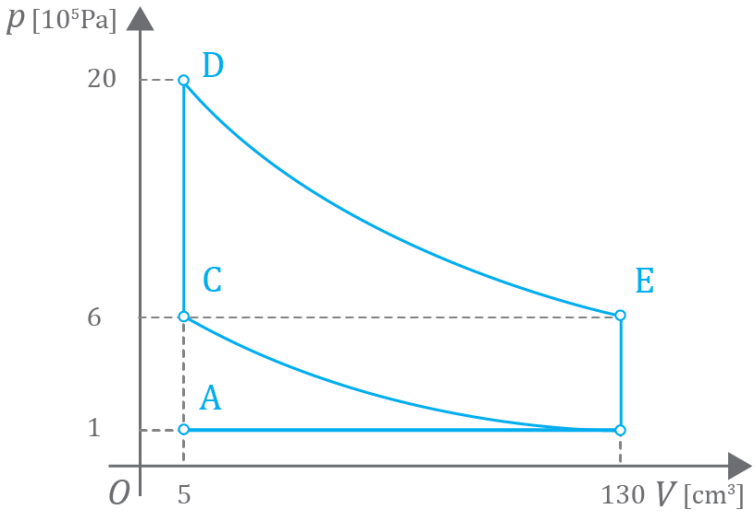
Odpověď: AB izobara, BC adiabata, CD izobara, DE adiabata, EB izochora, BA izobara

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Tento materiál byl vytvořen v rámci projektu „Hrátky s fyzikou“, reg. č. CZ.02.3.68/0.0/0.0/18_067/0012381

3. Pojmenujte jednotlivé děje AB, BC, CD, DE, EB, BA technického cyklu vznětového motoru. K odpovědi využijte aplikaci.



Odpověď: AB izobara, BC adiabata, CD izochora, DE adiabata, EB izochora, BA izobara

4. Ve své knize Marťan popisuje Andy Weir osudy astronauta Marka Watneyho. Díky nehodě zůstal sám na Marsu a pokouší se v habu (obytné části stanice) chemicky vytvořit vodu, aby mohl pěstovat plodiny. Bohužel se mu pokus vymkl kontrole a vodík, který uvolňoval z paliva, nekontrolovatelně vybuchl.

"Podle hlavního počítače vyletěl vnitřní tlak při výbuchu na 1,4 atmosféry a teplota za necelou sekundu na 15 °C. Tlak se však rychle vrátil na jednu atmosféru. To by dávalo smysl, kdyby byl regulátor atmosféry zapnutý, jenže já ho odpojil od sítě.

Teplota nějaký čas setrvala na 15 °C, takže tepelná expanze by také měla vydržet. Tlak ale znovu klesl, takže kam se poděl? Zvýšení teploty a zachování stejného počtu atomů by mělo zvýšit tlak, to se však nestalo."

WEIR, Andy. *Marťan*. Praha: Knižní klub, 2015, ISBN 978-80-242-4772-4

a) Jakým dějem s ideálním dějem by šlo popsat události v ukázce?

b) Z jakých důvodů mohl po výbuchu tlak klesnout?

Odpovědi: 1. Izochorickým, 2. Vzduch mohl vychladnout. Reakcí molekul vodíku s kyslíkem došlo ke zmenšení počtu molekul.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
Tento materiál byl vytvořen v rámci projektu „Hrátky s fyzikou", reg. č. CZ.02.3.68/0.0/0.0/18_067/0012381

Zásobník úloh – pokročilá úroveň

1. Jaké je přibližné molární množství plynu v pneumatice osobního automobilu o objemu 70 l, pokud je v pneumatice tlak 2,2 baru a teplota plynu je 10°C?

   Jak se změní tlak plynu v pneumatice, pokud se provozem zahřeje na teplotu 30 °C? O jaký termodynamický děj se jedná? Simulujte toto zahřátí vzduchu v pneumatice s pomocí aplikace.

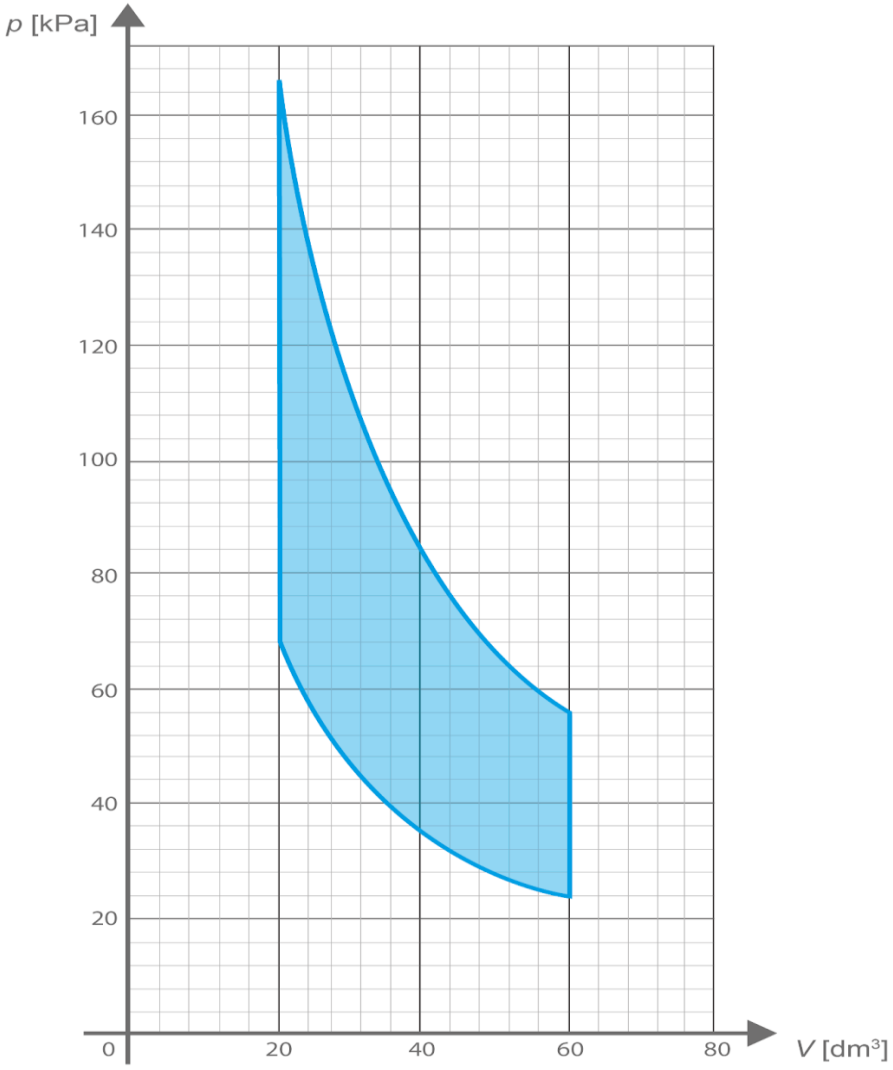
   Odpověď: 6,5 mol, 235,5 kPa, izochorický děj

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

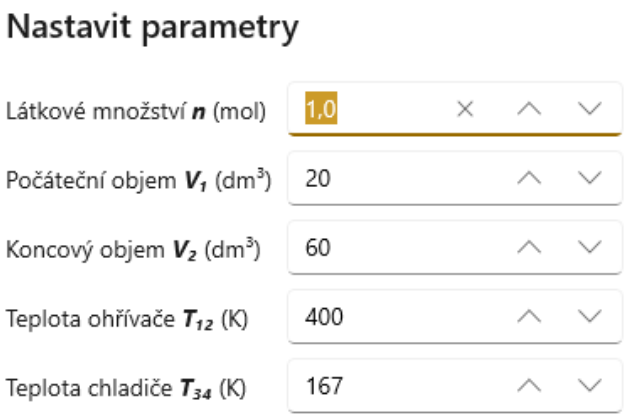
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Tento materiál byl vytvořen v rámci projektu „Hrátky s fyzikou“, reg. č. CZ.02.3.68/0.0/0.0/18_067/0012381

2. Jak velkou práci představuje daný obrazec, který zobrazuje pracovní cyklus Stirlingova motoru?



S pomocí aplikace určete práci Stirlingova motoru pro hodnoty, které odpovídají parametrům grafu, a porovnejte výsledky aplikace se zjištěným výsledkem:



Odpověď: 2128 J

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
Tento materiál byl vytvořen v rámci projektu „Hrátky s fyzikou“, reg. č. CZ.02.3.68/0.0/0.0/18_067/0012381

3. Molární objem ideálního plynu při teplotě 273,15 K a tlaku 101325 Pa je 22,414 l/mol. Jak se změní tlak 1 molu plynu při této teplotě, pokud změníme objem z 22,4 l na 44,8 l. Ověřte výsledek s pomocí aplikace.

   Odpověď: 50662,5 Pa

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Tento materiál byl vytvořen v rámci projektu „Hrátky s fyzikou“, reg. č. CZ.02.3.68/0.0/0.0/18_067/0012381

Náměty do výuky

1. Stirlingův motor byl vynalezen Robertem Stirlingem v roce 1812. Stirling svůj motor nazval horkovzdušným motorem a jeho výhodu spatřoval ve zvýšení bezpečnosti tepelných motorů. Oproti parním strojům pracoval jeho motor s nízkým tlakem plynu, takže nehrozil výbuch kotle (který jeho motor nepoužíval) či válce. K této technologii se v současnosti vrací NASA v projektování generátoru elektrické energie v sondách určených pro dálkový průzkum sluneční soustavy - projekt Kilopower.

2. S adiabatickým dějem se setkáme například v meteorologii. Vzduch, který stoupá, se vlivem snižování tlaku ochlazuje a vzduch, který klesá, se ohřívá zvyšováním tlaku. U vlhkého vzduchu se hovoří o vlhkoadiabatickém gradientu, který má hodnotu 0,5 °C na 100 m výšky. U suchého vzduchu je to suchoadiabatický gradient s hodnotou 10 °C na 100 m. Pokud vlhký vzduch přetéká přes hory, kdy se zbaví vlhkosti a klesá za pohořím do původní výšky, dochází k jeho ohřátí a bude mít vyšší teplotu, než měl původně (pseudoadiabatický děj). Tento teplý a suchý vítr má v Alpách pojmenování fén a ve Skalistých horách chihook.

3. Adiabatické chlazení budov je způsob chlazení, při kterém se využívá odpařování vody k chlazení okolního vzduchu. Jelikož se toto vypařování odehrává bez tepelné výměny s okolím (teplo zůstává vázáno na vodní páru), nazývá se tento způsob chlazení adiabatickým. Vypařování a následné chlazení je jedním z hydrologických dějů na Zemi. Džungle tropického pásu fungují jako celoplanetární tepelný výměník. Vypařování je hlavním zdrojem srážkové vody.

   S vypařováním se také setkáme u živočichů, kteří ho využívají k udržení stálé teploty těla (pocení). Velkou roli také hraje ve městech, kde se za horkých dní rozstřikuje voda.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Tento materiál byl vytvořen v rámci projektu „Hrátky s fyzikou“, reg. č. CZ.02.3.68/0.0/0.0/18_067/0012381