Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia
FEUP
DEMEGI
Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial

# Máquinas Térmicas

## (parte teórica)

Recurso, 19/07/04 — Duração: 1 hora

(1,5 v) 1. A temperatura do vapor à saída de uma unidade geradora de vapor é controlada por diversas técnicas.
Enumere as que conhece.

(1 v) 2. Quais são os inconvenientes da expansão de vapor a elevada pressão e temperatura num só andar de expansão?

(2 v) 3. Nos motores térmicos a potência indicada pode ser obtida experimentalmente.
Descreva como é que as técnicas utilizadas permitem a sua medição.

(1 v) 4. Compare as características dos dois combustíveis seguintes utilizados em motores térmicos: álcool e gasolina.

(1,5 v) 5. Mostre num diagrama p (pressão) – v (volume) a evolução do ciclo de um compressor volumétrico alternativo ideal e a evolução do fluido de trabalho.

(1 v) 6. Descreva as duas técnicas que permitem o funcionamento reversível das bombas de calor.

3. Existem 2 formas simples de obter a potência indicada. Uma baseia-se na medição directa da área do ciclo indicado obtido através da medição da pressão e do movimento do pistão ao longo do tempo.

A outra forma baseia-se na medição da potência ao veio (efectiva), através do método do freio mecânico ou outro, do motor com todos os cilindros a trabalhar e depois com 1 dos cilindros "desligado", ou seja, desligando a ignição. Assim sendo, a potência indicada calcula-se por: $N_i = i\,(N_e - N_e')$, com $i$: nº de cilindros e $N_e'$ a potência efectiva sem 1 cilindro. É aconselhável fazer esta medição desligando, à vez, todos os cilindros.

4. O álcool tem um índice de octano superior (maior que 100) o que o torna mais resistente à detonação. Por outro lado é menos volátil pelo que tem pior desempenho no arranque a frio (no caso do etanol tem mesmo de aquecer a conduta de admissão e de usar gasolina para o arranque). Tem um poder calorífico em termos volúmicos superior à gasolina, o que aliado ao poder antidetonante justifica o facto dos motores a álcool terem uma potência específica superior, daí o interesse para ser um combustível de competição. No entanto os consumos de combustível são maiores

Exame → Recurso; 19/07/04

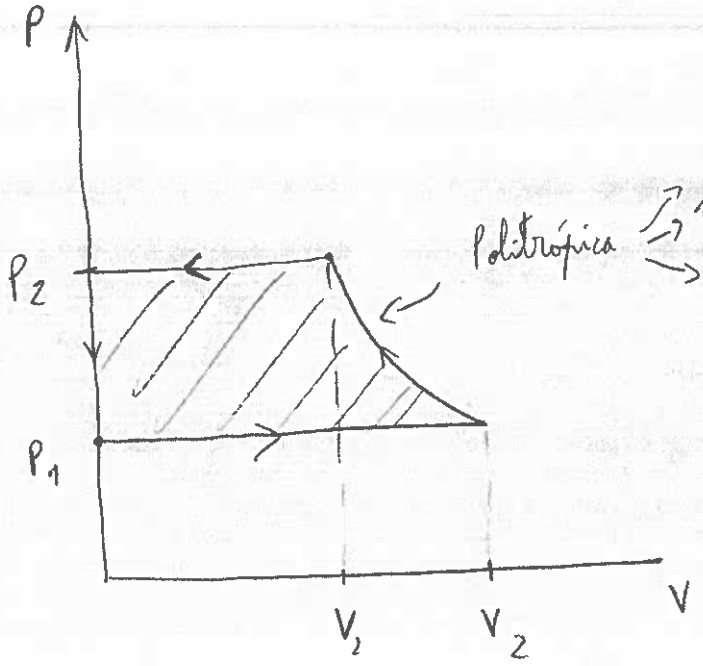
## Parte Teórica

1. - Através dum sensor de temperatura ✓ mede-se a temperatura do vapor de saída e actua-se no queimador de forma a injectar menos combustível e assim diminuir a potência calorífica transferida para o vapor;
   - Baixar a pressão do vapor, quer seja através duma válvula aliviadora de pressão quer seja actuando no compressor que antecede a caldeira.

2. Tem de se ser capaz de aproveitar toda a energia entálpica do vapor, despressurizando-o, num só andar de expansão. Ora, como o vapor entra na turbina a uma temperatura muito elevada e a uma pressão também muito elevada a solicitação nas pás e/ou nas tubeiras quer a nível de pressão quer a nível térmico (grande gradiente térmico) é muito grande, sendo necessários componentes mecânicos muito caros ou sendo até impossível de conseguir uma expansão num andar só.

Além disto, mesmo sendo possível a expansão num só andar as velocidades de rotação que se atingem podem ser muito grandes fazendo disparar as perdas mecânicas (atritos principalmente) o que baixa muito o rendimento.

5.




$n = 1$ : isotérmica

Politrópica $\begin{cases} 1 < n < \gamma : \text{politrópica} \\ n = \gamma : \text{adiabática} \end{cases}$

6. Não vai.