

Università degli Studi di Siena
Corso di Laurea FTA - A.A. 2011/12
Fluidi e Termodinamica
Esame del 5/11/2012

1) Una superpetroliera ha la massa di 220000 t quando vuota ed è capace di trasportare a pieno carico 440000 t di petrolio. Si supponga che la forma dello scafo sia quella di un parallelepipedo rettangolare lungo 380 m, largo 60 ed alto 40 m.

1) Quanto vale il pescaggio (cioè la profondità di immersione dello scafo in acqua) della petroliera a vuoto?

2) Quanto vale il pescaggio della petroliera a pieno carico? ($\rho = 1020 \text{ kg/m}^3$)

3) Quanto cambiano i valori precedenti se la petroliera entra nell'estuario di un fiume? ($\rho_0 = 1000 \text{ kg/m}^3$)

2) Una macchina termica lavora con un gas perfetto monoatomico secondo il seguente ciclo:

A) compressione isoterma fino al dimezzamento del volume iniziale;

B) riscaldamento a volume costante;

C) dilatazione adiabatica fino al punto iniziale.

Disegnare il ciclo nel piano di Clapeyron e calcolare:

a) il numero di moli del gas;

b) la posizione dei vertici e delle rispettive temperature;

c) il lavoro totale della macchina termica;

d) il rendimento della macchina;

e) il rendimento di una macchina di Carnot che lavora alle temperature del ciclo e confrontarlo con il rendimento ottenuto nel punto precedente.

Si considerino le condizioni iniziali $V_1 = 2 \text{ l}$ $p_1 = 1 \text{ atm}$ e $T_1 = 280 \text{ K}$.

SOLUZIONI

ESERCIZIO 1

1) il pescaggio a vuoto è

$$h_{vuoto} = \frac{220000 \text{ t}}{380 \cdot 60 \cdot 1020} \simeq 9.5 \text{ m}$$

2) il pescaggio a pieno carico è

$$h_{pieno} = \frac{660000 \text{ t}}{380 \cdot 60 \cdot 1020} \simeq 28.4 \text{ m}$$

3)

$$h'_{vuoto} = \frac{220000 \text{ t}}{380 \cdot 60 \cdot 1000} \simeq 9.65 \text{ m}$$

$$h'_{pieno} = \frac{660000 \text{ t}}{380 \cdot 60 \cdot 1000} \simeq 29 \text{ m}$$

Esercizio 2