

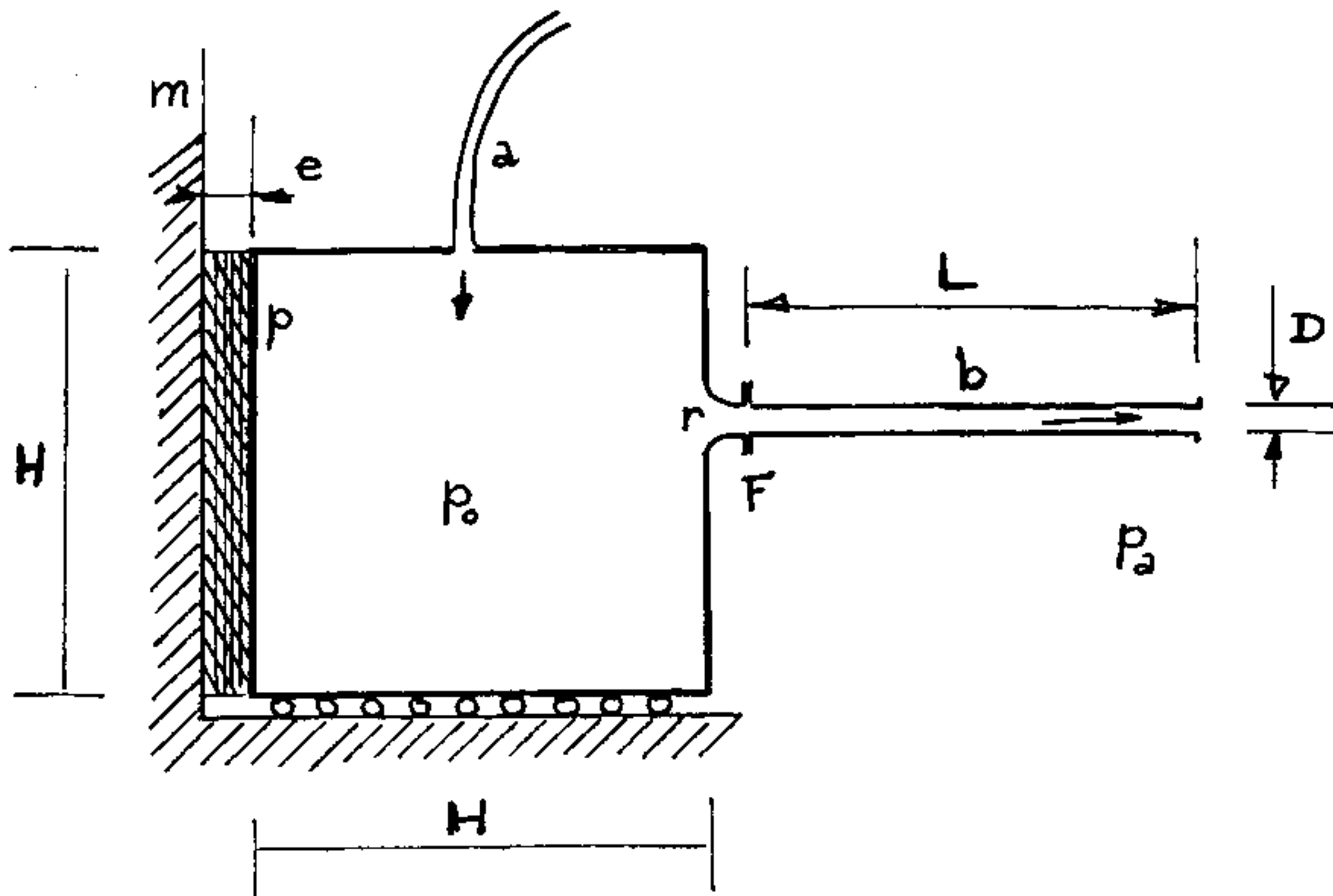
POLITECNICO DI TORINO

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

II SESSIONE - ANNO 1997

RAMO AERONAUTICO TEMA N.1

Il serbatoio in figura è alimentato con acqua tramite il flessibile a in modo da mantenere costante la pressione interna p_0 e sfoga, attraverso il tubo cilindrico b di lunghezza L e diametro interno D , nell'ambiente esterno alla pressione p_a . Tale tubo è flangiato in F ad un raccordo r facente corpo unico col serbatoio. Il serbatoio stesso ha forma cubica con lato H ; come il tubo di scarico b , esso è costruito in lamiera d'acciaio avente spessore s .



Sono assegnati i seguenti dati:

$$L = H = 1 \text{ m}$$

$$D = 5 \text{ cm}$$

$$s = 4 \text{ mm}$$

$$p_o = 1.6 \text{ bar}$$

$$p_a = 1.0 \text{ bar}$$

$$\rho_a = 7800 \text{ kg/m}^3 \text{ (densità dell'acciaio)}$$

- A Sapendo che la viscosità cinematica dell'acqua nelle condizioni dell'efflusso (temperatura ambiente) è $\nu = 1.6 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$, trascurando le perdite di carico localizzate nel raccordo r ed utilizzando il grafico allegato (o procedimenti alternativi), il candidato calcoli la velocità U_m dell'acqua allo sbocco (media sulla sezione del tubo) e la relativa portata volumetrica Q .
- B Sempre nell'ipotesi di perdite di carico nulle nel raccordo r , il candidato calcoli la spinta S_F agente sulla flangia F evidenziandone il verso.
- C Nell'ipotesi che il serbatoio sia appoggiato su rulli senza attrito e che il flessibile di alimentazione non opponga resistenza ad eventuali inflessioni, il candidato calcoli la spinta S_p che si trasmette dalla parete posteriore p del serbatoio all'appoggio in muratura m durante l'efflusso.
- D Si supponga ora che tra la parete p ed il muro m sia frapposto uno strato di materiale elastico di spessore $e=12 \text{ cm}$ e modulo di Young $E=20000 \text{ N/m}^2$. Nelle stesse ipotesi della domanda C, e trascurando inoltre le inerzie dei rulli d'appoggio e del flessibile d'alimentazione pieno d'acqua, il candidato calcoli:
1. il cedimento Δe del supporto durante l'efflusso;
 2. la frequenza del moto oscillatorio che il serbatoio acquisterebbe nel suo insieme in seguito all'ipotetica chiusura istantanea di una valvola disposta allo sbocco del tubo di scarico b e alla conseguente cessazione dell'efflusso (non si considerino i fenomeni legato alla compressibilità del fluido).

(tema n. 1)

