

ESERCIZI: MODULO 4 – Statica e dinamica dei fluidi

Equilibrio di un fluido, pressione, principio di Archimede, equazione di continuità e teorema di Bernoulli, moto di un fluido perfetto e di un fluido viscoso (formula di Poiseuille)

STATICA

1) Nel Sistema Internazionale la portata volumica si misura in

- a) $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$
- b) kg s^{-1}
- c) m^{-1}
- d) N s^{-1}
- e) s^{-1}

2) L'unità di misura della pressione nel Sistema Internazionale è denominata

- a) newton
- b) bar
- c) pascal
- d) watt
- e) mmHg

3) L'unità di misura che nel Sistema Internazionale è indicata con il simbolo "Pa" corrisponde a:

- a) $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$
- b) kg s^{-1}
- c) N m^2
- d) N s^{-1}
- e) N m^{-2}

4) La pressione esercitata da una colonna di liquido alla sua base dipende

- a) dall'altezza e densità del liquido ed è indipendente dalla sezione
- b) dalla sezione e dalla densità del liquido ed è indipendente dall'altezza
- c) dall'altezza e dalla sezione ed è indipendente dalla densità del liquido
- d) dalla forma della colonna e dalla densità del liquido
- e) dal volume e dalla sezione ed è indipendente dalla densità del liquido

5) Secondo il principio di Archimede un corpo immerso in un fluido riceve una spinta dal basso verso l'alto uguale

- a) alla massa del fluido spostato
- b) al volume del fluido spostato
- c) al volume del corpo
- d) al peso del fluido spostato
- e) al peso del corpo

6) Secondo il principio di Archimede la frazione di volume immerso di un corpo che galleggia in equilibrio in un liquido dipende da

- a) la massa del corpo
- b) il rapporto tra la densità del fluido e quella del corpo
- c) al volume del corpo
- d) al peso del fluido spostato
- e) la massa del volume di fluido spostato

7) L'aumento di pressione, quando ci si sposta dalla superficie libera di un lago (densità acqua = $1,00 \text{ g cm}^{-3}$) alla profondità di 200 m, è pari a:

- a) 1960 Pa
- b) 1,96 MPa
- c) 19,6 kPa
- d) 1,96 Pa
- e) 196 Pa

- 8) La pressione esercitata da una colonna di mercurio alta 100 mm è uguale a quella esercitata da una colonna d'acqua alta (densità acqua = $1,0 \text{ g cm}^{-3}$, densità mercurio = $13,6 \text{ g cm}^{-3}$)
- a) 13,6 cm
 - b) 1,36 m
 - c) 136 mm
 - d) 136000 mm
 - e) 136 m
- 9) Un oggetto di 40 kg avente un volume di $3 \times 10^4 \text{ cm}^3$ si trova sul fondo del mare (densità $1,025 \text{ g cm}^{-3}$). La forza minima necessaria per sollevarlo deve avere modulo maggiore di:
- a) 91,6 N
 - b) $3 \times 10^5 \text{ N}$
 - c) 150 N
 - d) 53,4 N
 - e) 392 N
- 10) Un oggetto ha una massa di 100 g e un volume di $1,5 \times 10^4 \text{ cm}^3$, qual è la forza minima da applicare verso il basso per tenerlo completamente immerso in acqua?
- a) 30,06 N
 - b) $3 \times 10^5 \text{ N}$
 - c) 146 N
 - d) 3 N
 - e) $1,46 \times 10^{-3} \text{ N}$
- 11) Uno oggetto di densità pari a 750 kg/m^3 galleggia in acqua (densità 1000 kg/m^3). Quale sarà la percentuale di volume emerso sopra il livello dell'acqua ($V_{\text{emerso}} / V_{\text{totale}}$) ?
- a) 35%
 - b) 100%
 - c) 75%
 - d) 25%
 - e) 65%

DINAMICA

- 12) L'acqua all'uscita di un tubo per innaffiare ha una velocità di 1 m/s, quando premendo il pollice riduciamo l'area della sezione del tubo in uscita di un fattore 10, quale sarà in quel caso velocità dell'acqua in uscita (fluido ideale)?
- a) 100 m/s
 - b) 3,3 m/s
 - c) 33 m/s
 - d) 0,1 m/s
 - e) 0,33 m/s
- 13) Se un condotto rigido presenta un restringimento della sezione, per cui il raggio diminuisce di un fattore 4, la velocità del fluido che scorre nel restringimento sarà
- a) uguale alla velocità nel tratto precedente
 - b) $1/4$ di quella nel tratto precedente
 - c) $1/16$ di quella nel tratto precedente
 - d) 4 volte maggiore di quella nel tratto precedente
 - e) 16 volte maggiore di quella nel tratto precedente
- 14) Se un condotto presenta un restringimento della sezione, per cui il raggio diminuisce di un fattore 4, la portata volumica del fluido incompressibile che scorre nel condotto, misurata attraverso la sezione ristretta sarà
- a) uguale a quella nel tratto precedente
 - b) $1/4$ di quella nel tratto precedente
 - c) $1/16$ di quella nel tratto precedente
 - d) 4 volte maggiore di quella nel tratto precedente
 - e) 16 volte maggiore di quella nel tratto precedente

15) Secondo la formula di Poiseuille, nel caso di moto laminare (non turbolento) di un liquido viscoso in un condotto a sezione circolare, quale delle seguenti affermazioni è FALSA

- a) La portata è inversamente proporzionale alla viscosità del liquido
- b) La portata è direttamente proporzionale alla differenza di pressione agli estremi del condotto
- c) A parità di pressione applicata la portata aumenta con la quarta potenza del raggio del condotto
- d) condotti con lunghezze maggiori richiedono pressioni maggiori per ottenere la stessa portata in uscita
- e) il rapporto tra portata e pressione ai capi del condotto non dipende dalla viscosità del liquido

16) La differenza di pressione che deve esistere ai capi di un condotto di lunghezza 50 cm e diametro 4 cm affinché possa circolare un fluido di viscosità $0,12 \text{ Kg m}^{-1}\text{s}^{-1}$ con portata $250 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$, è:

- a) $2,4 \times 10^{-6} \text{ Pa}$
- b) $7,3 \times 10^{-4} \text{ Pa}$
- c) 119 Pa
- d) 542 Pa
- e) 239 Pa

17) Una pressione di 120 mmHg corrisponde a una pressione di: (densità Hg = $13,6 \text{ g cm}^{-3}$)

- a) 16 Pa
- b) 1,6 atm
- c) $1,6 \times 10^4 \text{ Pa}$
- d) 1620 Pa
- e) $1,6 \times 10^6 \text{ Pa}$

18) Il teorema di Bernoulli non è applicabile nel caso di

- a) fluido incomprimibile
- b) fluido viscoso
- c) flusso irrotazionale
- d) fluido ideale
- e) flusso stazionario

19) Un fluido perfetto (densità 1000 kg/m^3) che scorre in condotto rigido di sezione costante presenta in un punto 1 una pressione idraulica $P_1 = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$ ed una velocità $v_1 = 2,5 \text{ m/s}$. Se in un punto 2 a valle del condotto misuriamo una pressione idraulica $P_2 = 1,2 \times 10^5 \text{ Pa}$ ed una velocità $v_2 = 3,5 \text{ m/s}$. Qual è la differenza in altezza tra i due punti?

- a) 29 m
- b) 173 cm
- c) 10,2 m
- d) 2,34 m
- e) 17,4 m

SOLUZIONI

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
a	c	e	a	d	b	b	b	a	c	d	a	e	a	e	e	c	b	d

Suggerimenti

7) pressione idrostatica, Legge di Stevino

8) pressione idrostatica, Legge di Stevino

9) l'intensità della forza minima per sollevarlo deve essere uguale alla forza risultante che il corpo sente verso il basso. Quale forza agisce sul corpo immerso in un fluido, oltre alla forza peso? In che direzione/verso è rivolta? Va sommata o sottratta al peso dell'oggetto?

10) Quali forze agiscono sul corpo immerso? In che direzione/verso sono rivolte? Quale forza è necessario applicare per mantenerlo in equilibrio in quella posizione?

11) Scrivere forza peso in funzione della densità dell'oggetto e volume (totale!) dell'oggetto. Se il corpo galleggia la spinta di Archimede è uguale e contraria alla forza peso..

12) il fluido è incompressibile. Equazione continuità

13) il fluido è incompressibile. Equazione continuità

14) il fluido è incompressibile. Equazione continuità

16) formula di Poiseuille (NB: attenzione a unità di misura!)

17) pressione idrostatica di colonna Hg. Alternativamente ricordare che $P_{\text{atm}} = 1 \times 10^5 \text{ Pa} = 760 \text{ mmHg}$

19) Teorema di Bernoulli