

NUCLEO TEMATICO 4:

MECCANICA DEI FLUIDI

1. Descrizione	1
2. Esempi di quesiti	4

1. DESCRIZIONE

MOTIVAZIONE

Questo nucleo riguarda il comportamento dei fluidi incompressibili, in quiete o in moto stazionario. I principali concetti sono costituiti dalle grandezze fisiche utili alla loro descrizione (pressione, volume, forma, densità, portata), dalle leggi che governano il comportamento dei fluidi stessi (Pascal, Stevin, Bernoulli) e dai principali fenomeni, anche osservabili nell'ambito della quotidianità: vasi comunicanti, galleggiamento, flusso in condotte, effetto Venturi ecc. Il nucleo include inoltre alcuni concetti e fenomeni avanzati, di rilevanza interdisciplinare, quali: viscosità, tensione superficiale e capillarità.

CONOSCENZE

Livello base

- Conoscere e descrivere gli stati di aggregazione della materia, caratterizzandoli in relazione a forma e volume.
- Riconoscere i Fluidi come privi di forma propria e quindi in grado di scorrere.
- Definire la pressione, illustrandone il significato mediante esempi appropriati.
- Riconoscere la pressione esercitata dall'atmosfera, illustrandola mediante l'esperimento di Torricelli.
- Definire la densità come proprietà media di un corpo esteso e interpretare l'incompressibilità in termini di essa.
- Enunciare il principio di Pascal per i liquidi, correlandolo appropriatamente al concetto di variazione di pressione.

- Enunciare la legge di Archimede e interpretare i fenomeni di galleggiamento i termini di spinta idrostatica.
- Conoscere e descrivere il concetto di flusso stazionario di un liquido in un condotto e definirne la portata.
- Enunciare la legge di continuità per il flusso di un fluido incomprimibile.

Livello avanzato

- Riconoscere la densità come proprietà locale e distinguerla da quella media.
- Enunciare la legge di Bernoulli riconoscendovi il bilancio dell'energia meccanica.
- Conoscere qualitativamente il concetto di viscosità.
- Riconoscere le più comuni manifestazioni della tensione superficiale.
- Riconoscere le più comuni manifestazioni della capillarità.

ABILITÀ

Livello base

- Calcolare la pressione alla superficie di contatto per un solido poggiato su una superficie piana orizzontale.
- Effettuare interconversioni di valori di pressione tra pascal e atmosfera.
- Calcolare la densità media di un corpo utilizzando appropriatamente i dati anche espressi in unità non S.I.
- Calcolare la variazione di pressione locale in un fluido racchiuso in un sistema cilindro/pistone in conseguenza dell'applicazione di una forza sul pistone.
- Effettuare previsioni circa la galleggiabilità di un corpo di data massa e volume immerso in un fluido di densità nota.
- Calcolare la pressione in un punto situato a una data profondità in un liquido stazionario.
- Descrivere come varia la velocità di un fluido ideale in un condotto a sezione variabile e mettere in relazione quantitativa i valori della velocità in punti di sezione nota.

Livello avanzato

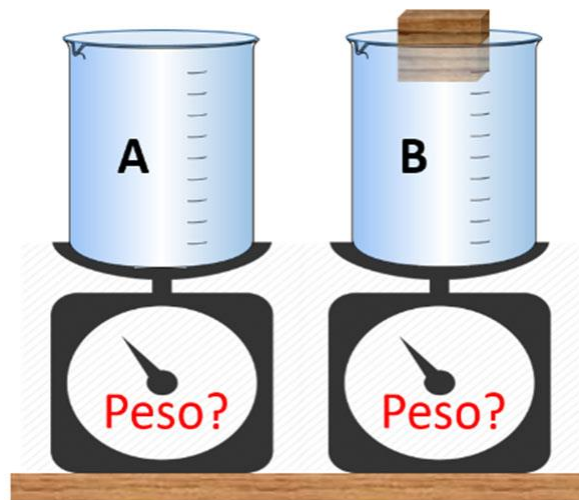
- Calcolare la pressione alla superficie di contatto per un solido poggiato su un piano inclinato.

- Mettere in relazione la frazione del volume di un corpo immerso in un fluido con le rispettive densità.
- Applicare l'equazione di Bernoulli per determinare la relazione tra quota e pressione in un condotto a sezione costante e quota variabile.
- Applicare l'equazione di Bernoulli per determinare la relazione tra velocità e pressione in un condotto a quota costante e sezione variabile.

2. ESEMPI DI QUESITI

Quesito 1

La figura mostra due becher identici, posti ciascuno su una bilancia. Entrambi i becher sono riempiti d'acqua fino all'orlo e il becher B contiene anche un blocchetto di legno che galleggia sull'acqua. In questa situazione, quale delle seguenti affermazioni è corretta?



- A.** Pesa di più il becher A.
- B.** Pesa di più il becher B.
- C.** I due becher hanno lo stesso peso.
- D.** Non è possibile formulare ipotesi circa il peso dei due becher se non si conosce la densità del legno di cui è costituito il blocchetto.
- E.** Se il blocchetto di legno venisse levato dal becher B il peso rilevato dalla bilancia non cambierebbe.

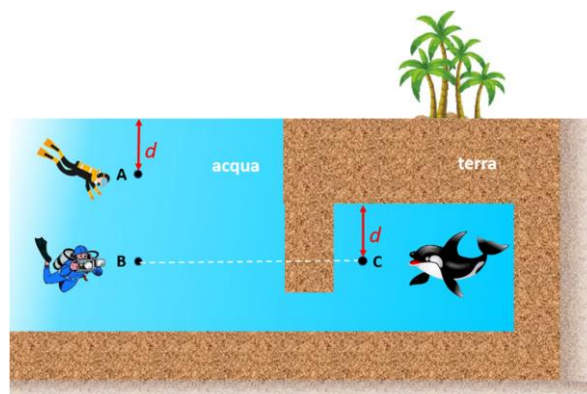
Quesito 2

Due blocchi da 1 kg ciascuno, uno di ferro (densità 7.8 g/cm^3) e uno di alluminio (densità 2.7 g/cm^3) vengono lasciati affondare nell'acqua di una piscina. Su quale dei due blocchi la spinta idrostatica (forza di Archimede) è maggiore, una volta che sono in quiete sul fondo?

- A. È maggiore sul blocco di ferro.
- B. È maggiore sul blocco di alluminio.
- C. È la stessa su entrambi.
- D. Su nessuno dei due blocchi agisce la spinta di Archimede: infatti affondano entrambi.
- E. Non si può rispondere se non si conosce la profondità della piscina.

Quesito 3

Due amici, Alessia e Bruno appassionati di pesca fotografica, vogliono fotografare l'orca assassina che sta riposando in una caverna subacquea. Con riferimento alla figura, Alessia è nel punto A situato a una profondità d rispetto al pelo libero dell'acqua, Bruno è in un punto B più in profondità, mentre l'orca è dentro la caverna nel punto C, situato a profondità d rispetto al soffitto della caverna stessa. Inoltre la retta per i punti B e C è orizzontale. Quale delle seguenti affermazioni circa la pressione esercitata dall'acqua è corretta?



- A. La pressione è la stessa nei punti A e B.
- B. La pressione è la stessa nei punti B e C.
- C. La pressione è la stessa nei punti A e C.
- D. La pressione è la stessa in tutti e tre i punti.
- E. I valori della pressione nei tre punti sono ciascuno differente dagli altri due.

Quesito 4

Un sub è immerso in mare a una profondità di 50 m. Qual è approssimativamente il valore della pressione agente su di esso?

- A.** 1 atm
- B.** 5 atm
- C.** 6 atm
- D.** 25 atm
- E.** 50 atm

Quesito 5

Un palloncino, gonfiato di aria con la bocca e sigillato, ha assunto forma approssimativamente sferica. Viene quindi legato a un pesante sasso mediante una cordicella e viene posto sul fondo di una piscina in maniera tale che venga tenuto immerso dal peso del sasso. Quale delle seguenti affermazioni è corretta circa il confronto delle caratteristiche del palloncino quando è fuori in aria o immerso nella piscina?

- A.** Il palloncino sul fondo della piscina è un po' più piccolo di quando è in aria e la sua forma è approssimativamente sferica.
- B.** Il palloncino sul fondo della piscina è un po' più piccolo di quando è in aria e la sua forma risulta schiacciata in direzione verticale rispetto alla forma sferica che ha in aria.
- C.** Il palloncino sul fondo della piscina è un po' più grande di quando è in aria e la sua forma è approssimativamente sferica.
- D.** Il palloncino sul fondo della piscina è un po' più grande di quando è in aria e la sua forma risulta schiacciata in direzione verticale rispetto alla forma sferica che ha in aria.
- E.** Se la piscina è abbastanza profonda il palloncino potrebbe esplodere.

Quesito 6

Una bottiglia vuota avente capacità di 2 litri viene riempita d'acqua a una fontanella dalla quale l'acqua fuoriesce in maniera costante. Occorrono esattamente 10 secondi perché la bottiglia si riempia. In questa situazione, quale delle seguenti affermazioni è corretta circa la portata del tubo che alimenta la fontanella?

- A.** è pari a 2 litri.
- B.** è pari a 2 litri/secondo.
- C.** è pari a 0,2 litri/secondo.
- D.** è pari a 2 metri/secondo.
- E.** Non è possibile dire quanto vale la portata se non si conosce la pressione dell'acqua nel tubo.

Risposte esatte

Quesito numero	Risposta esatta
1	C
2	B
3	B
4	C
5	A
6	C