



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

**PROVA SCRITTA DI FISICA I - LT INGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA
DEL 07/07/2014**

Esercizio n. 1

Un mulo traina una chiatta di massa $m=200\text{ kg}$ lungo un canale rettilineo, con una fune attaccata alla prua della barca. La barca si muove con velocità costante al centro del canale $v_0=5\text{ m/sec}$, con direzione parallela alle sponde del canale. La tensione della fune ha modulo $T=2 \cdot 10^3\text{ N}$, l'angolo tra la fune e la direzione del moto della barca è $\alpha=\pi/3$

a) calcolare modulo direzione e verso della forza di resistenza dell'acqua \mathbf{F}

(si faccia un disegno per rappresentare direzione e verso)

b) calcolare il lavoro fatto dal mulo per spostare la barca di un tratto $d=200\text{ m}$

c) ad un certo punto la corda si rompe, supponendo che da questo momento in poi agisca solo la componente della resistenza della acqua con direzione uguale alla direzione del moto della barca, calcolare dopo quanto tempo si ferma la barca

(TUTTI I RISULTATI VANNO ESPRESSI NEL SISTEMA INTERNAZIONALE)

Cognome e Nome _____

n. matricola _____

Corso di Laurea _____

Firma _____



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

Esercizio n. 2

Una boa da segnalazione ha un volume $V=0.1 \text{ m}^3$ ed una massa $m=10 \text{ kg}$. Essa è ancorata al fondo mediante una catena di ferro che ha densità di massa lineare $\lambda= 3\text{kg/m}$.

a) Trovare la densità del materiale di cui è composta la boa in gr/cm^3

b) Calcolare la profondità massima a cui può essere ancorata la catena affinché la boa non sia tirata completamente sott'acqua dalla catena e quindi non sia più visibile

[Suggerimento: la profondità corrisponde alla lunghezza h della catena srotolata dal punto di ancoraggio al fondo al punto di attacco alla boa (si trascuri l'altezza della boa)]

Si ricorda che la densità dell'acqua salina è $\rho_{\text{H}_2\text{O}}=1.03 \text{ gr/cm}^3$ e quella del ferro è $\rho_{\text{Fe}}=7.8 \text{ gr/cm}^3$

(TUTTI I RISULTATI A PARTE a) VANNO ESPRESSI NEL SISTEMA INTERNAZIONALE)

Cognome e Nome _____

n. matricola _____

Corso di Laurea _____

Firma _____



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

Soluzioni

Esercizio 1)

a) La barca viaggia a velocità costante quindi dovrà essere

$F_{tot}=0$ (vettorialmente)

$T+F+P+N=0$ dove P =forza peso N =reazione normale
ma $P+N=0 \Rightarrow T+F=0 \Rightarrow F=-T$

F ha modulo e direzione uguale a T ma verso opposto

b) il lavoro fatto dal mulo corrisponde al lavoro fatto dalla tensione della fune:
 $L= T d \cos \alpha = 2 \cdot 10^5 \text{ J}$

c) moto uniformemente decelerato, chiamo x la direzione del moto della barca
 $v(t)=v_0 - at$ dove $a= F \cos \alpha / m = 1 \cdot 10^3 / 200 = 5 \text{ m/s}^2$

$t= v_0/a = 1 \text{ sec}$

Esercizio 2)

a) $\rho_{boa} = 10 \text{ kg}/0.1 \text{ m}^3 = 0.1 \text{ gr/cm}^3$

b) La lunghezza massima h della catena tollerabile corrisponde alla condizione in cui la boa galleggi con la sua estremità superiore a pelo dell'acqua. Questa condizione si realizza quando:

$S_{tot}+P_{tot}=0$ dove S_{tot} = spinta di Archimede su boa+catena
 P_{tot} = forza peso totale boa+catena

Passando alla componente y che scelgo diretta verso l'alto ottengo:

$$\rho_{acqua} V_{boa} g + \rho_{acqua} V_{catena} g - M_{boa} g + m_{catena} g = 0$$

dove $m_{catena} = \lambda h$

$$V_{catena} = m_{catena} / \rho_{ferro} = \lambda h / \rho_{ferro}$$

$$\Rightarrow h = (\rho_{acqua} V_{boa} - m_{boa}) / [\lambda (1 - \rho_{acqua} / \rho_{ferro})] = 36 \text{ metri}$$

Cognome e Nome _____

n. matricola _____

Corso di Laurea _____

Firma _____



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

**PROVA SCRITTA VALIDA COME ORALE DI FISICA e FISICA I - LT INFORMATICA
DEL 07/07/2014**

Domanda n.1

Si scrivano la prima e la seconda equazione cardinale (polo fisso) per un sistema di punti materiali, spiegando i vari termini presenti nelle equazioni e le relative unita' di misura nel sistema internazionale

Che ruolo svolgono le forze interne del sistema ? Giustificare la risposta

Domanda n.2

Cosa significa fluido ideale?

Si scriva il teorema di Bernoulli, spiegando i vari termini con le relative unita' di misura nel sistema internazionale. Si specifichi sotto quali condizioni e' valido tale teorema.

Si illustri una applicazione del teorema di Bernoulli, a scelta.

Cognome e Nome _____

n. matricola _____

Corso di Laurea _____

Firma _____