



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

PROVA SCRITTA DI FISICA I - LT INGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA DEL 11/02/2019

Esercizio n. 1

Una attrazione del Luna Park consiste di lanciare una macchinina ($m=1\text{kg}$) lungo una guida che descrive il giro della morte, si veda la figura. Si supponga che non ci sia alcun attrito sia lungo la guida che lungo i tratti orizzontali

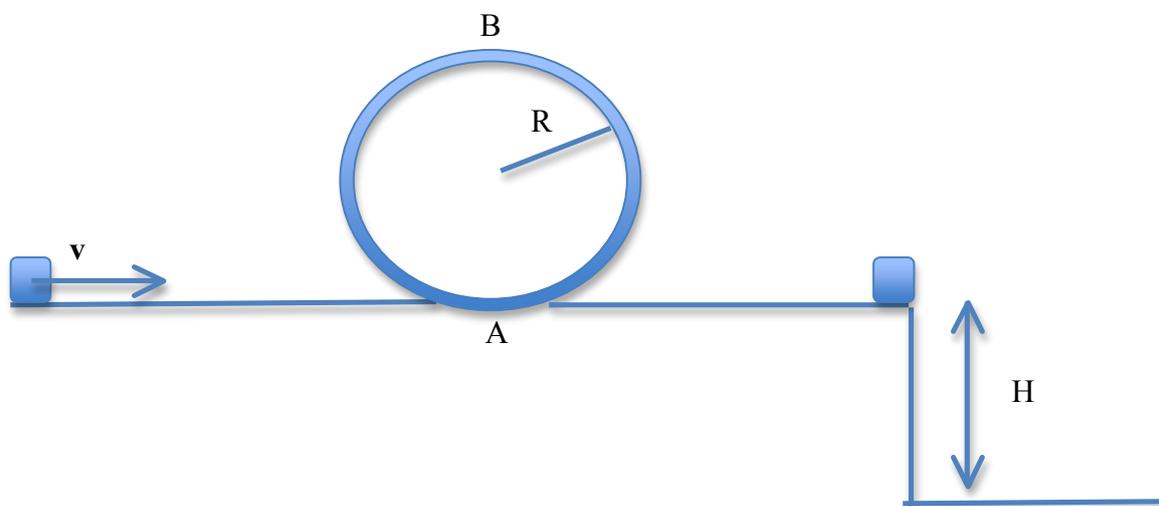
a) Si calcoli la velocità minima che deve possedere la macchinina affinché faccia tutto il giro. Il raggio della circonferenza è $R=0.5\text{ m}$

Si supponga ora che la macchinina abbia una velocità doppia rispetto a quella sopra ricavata, la macchinina fa tutto il giro e va ad urtare una macchinina di uguale massa ferma sul bordo del piano e le due restano incastrate

b) Calcolare la velocità delle due macchinine incastrate immediatamente dopo l'urto

c) Calcolare a che distanza dal piano cadono le due macchinine incastrate, sapendo che $H=1\text{m}$

(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

Uno studente va in una paninoteca ed ordina una bibita media ($V_1=0.4$ litri) ed un panino da portare via. Sapendo che l'erogatore della bibita abbia una portata di $q=4 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$, calcolare

a) quanto tempo occorre per riempire il bicchiere fino all'orlo.

La bibita ed il panino vengono poi messi dentro un sacchetto e sono posti a contatto. Supponendo che il sacchetto abbia pareti adiabatiche e che le temperature iniziali della bibita e del panino siano rispettivamente $T_1=5 \text{ }^\circ\text{C}$ e $T_2=50 \text{ }^\circ\text{C}$, calcolare

b) la temperatura finale dei due oggetti (si assuma per il panino una massa $m_2=300 \text{ g}$, per la bibita una densità $\rho_1=1.0 \text{ g/cm}^3$, per panino e bibita si assuma lo stesso calore specifico $c=4.0 \text{ kJ/(kg K)}$).

Arrivato a casa lo studente vuole raffreddare la bibita usando del ghiaccio a $T_0=0 \text{ }^\circ\text{C}$, calcolare

c) quanta massa di ghiaccio deve usare per riportare la bibita alla temperatura di $5 \text{ }^\circ\text{C}$

(TUTTI I RISULTATI VANNO ESPRESSI NEL SISTEMA INTERNAZIONALE, si ricorda che $c_{\text{acqua}}= 4.18 \text{ kJ/(kg K)}$, $\lambda_{\text{ghiaccio}} = 334 \text{ kJ/kg}$)

Cognome e Nome _____

n. matricola _____

Corso di Laurea _____

Firma _____



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

Soluzioni

Esercizio 1

a) indico con v_A la velocità nel punto A, siccome non c'è attrito $v=v_A$
Applicando la conservazione della EmeC tra i punti A e B, e usando la prima legge della dinamica per il punto B trovo il sistema di due equazioni:

$$\frac{1}{2} m v_A^2 = mg 2R + \frac{1}{2} m v_B^2$$
$$m v_B^2 / R = mg + N$$

dove N =reazione della guida nel punto B e deve essere $N \geq 0$
ricavo dal sistema $N = m v_B^2 / R - mg = m v_A^2 / R - mg - 2mg 2R/R = m v_A^2 / R - 5mg$
 $N \geq 0 \Rightarrow v_A \geq \text{radq}(5gR)$
 $\Rightarrow v_{\text{min}} = \text{radq}(5gR) = 4.95 \text{ m/s}$

b) ho un urto totalmente anelastico dove la velocità di m prima dell'urto è $v_i = 2v_A$ e la velocità dopo l'urto sarà
 $v_f = m 2 v_A / 2m = v_A = 4.95 \text{ m/s}$

c) moto parabolico con velocità iniziale v_f solo componente orizzontale:
la traiettoria è la parabola $y = H - \frac{1}{2} g x^2 / v_f^2$, la gittata corrisponde a $y=0$
 $\Rightarrow x = v_f \text{ radq}(2H/g) = 2.24 \text{ m}$

Esercizio 2

a) $t = \text{volume}/\text{portata} = 10 \text{ sec}$

b) La temperatura finale si ottiene dalla condizione $Q_1 + Q_2 = 0$ dove:
 $Q_2 = m_2 c (T - T_2)$ $Q_1 = \rho_1 V_1 c (T - T_1) \Rightarrow T = (\rho_1 V_1 T_1 + m_2 T_2) / (\rho_1 V_1 + m_2) = 24.3 \text{ }^\circ\text{C} = 297\text{K}$

c) indico con T_5 la Temperatura che si vuole raggiungere $T_5 = 5^\circ\text{C}$, con $T_0 = 0^\circ\text{C}$, $\lambda_{\text{ghiaccio}}$ =calore latente di fusione del ghiaccio, m_g =massa di ghiaccio, c_g =calore specifico del ghiaccio fuso (ossia calore specifico dell'acqua, $c_g = c_{\text{acqua}}$), si ha quindi:

$Q_f + Q_g + Q_b = 0$ dove Q_f = calore assorbito dal ghiaccio per fondersi; Q_g =calore assorbito dal ghiaccio fuso (cioè acqua) per passare da T_0 a T_5 ; Q_b =calore ceduto dalla bibita per passare da T a T_5

$$\Rightarrow \lambda_{\text{ghiaccio}} m_g + c_g m_g (T_5 - T_0) + c \rho_1 V_1 (T_5 - T) = 0$$

$$\Rightarrow m_g = (c \rho_1 V_1 (T - T_5)) / (\lambda_{\text{ghiaccio}} + c_g (T_5 - T_0)) = 86 \text{ gr} = 0.086 \text{ kg}$$

Cognome e Nome _____

n. matricola _____

Corso di Laurea _____

Firma _____



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

**PROVA SCRITTA VALIDA COME ORALE DI FISICA I - LT INGEGNERIA ELETTRONICA E
INFORMATICA DEL 11/02/2019**

Domanda n.1

Scrivere la definizione di forza conservativa.

Fare almeno un esempio di forza conservativa, e dimostrare che e' conservativa.

Se un libro cade da una finestra, la sua energia potenziale aumenta o diminuisce? e la sua energia cinetica? Giustificare le risposte con dimostrazione

Domanda n.2

Si scriva l'espressione della Spinta di Archimede, spiegando i vari termini e le relative unita' di misura

Si dimostri come si ricava tale espressione.

Se immergo un blocchetto di ferro in acqua, galleggia o affonda? Giustificare la risposta con dimostrazione

Cognome e Nome _____

n. matricola _____

Corso di Laurea _____

Firma _____