



DIPARTIMENTO DI FISICA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

PROVA SCRITTA DI FISICA e FISICA I - LT INFORMATICA DEL 04/09/2013

Esercizio n. 1

Un ciclista sta salendo su per un pendio di una montagna a velocità costante $v_0=15$ km/h, la salita è lunga $L=1$ km e ha una inclinazione $\theta =6$ gradi rispetto al piano orizzontale, la massa ciclista+bicicletta è $m=70$ kg. Per semplicità si consideri il sistema ciclista+bicicletta come fosse soggetto ad un motore esterno che lo traina verso l'alto, senza considerare attrito con il suolo.

Determinare:

- a) direzione verso e modulo della forza esercitata da questo motore
- b) la potenza sviluppata da questo motore

Arrivato in cima alla salita, il ciclista si ferma, smette di pedalare e scende per lo stesso tratto a ruota libera, senza mai frenare. Supponiamo di trascurare l'attrito dell'aria e l'attrito con il suolo, e consideriamo il sistema ciclista+bicicletta come un oggetto puntiforme

- c) calcolare la velocità posseduta dal ciclista al termine della discesa

(TUTTI I RISULTATI VANNO ESPRESSI NEL SISTEMA INTERNAZIONALE)

Cognome e Nome _____

n. matricola _____

Corso di Laurea _____

Firma _____



DIPARTIMENTO DI FISICA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

Esercizio n. 2

Due cariche puntiformi $q_1 = 4 \cdot 10^{-5} \text{ C}$ e $q_2 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ C}$ sono poste agli estremi di un segmento lungo $d = 1 \text{ m}$

a) Determinare direzione verso e modulo del campo elettrico a metà del segmento (fare il disegno)

b) Calcolare direzione verso e modulo della forza a cui è soggetta una carica di prova

$q_3 = -1 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ posta a metà del segmento

c) Calcolare il valore del potenziale elettrico nel punto in cui si trova q_3

(TUTTI I RISULTATI VANNO ESPRESSI NEL SISTEMA INTERNAZIONALE)

Cognome e Nome _____

n. matricola _____

Corso di Laurea _____

Firma _____



DIPARTIMENTO DI FISICA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

Soluzioni Esercizio 1

a) lungo tutto il tratto della discesa agiscono sul sistema la forza peso ($\vec{m}\vec{g}$), la reazione vincolare perpendicolare alla salita (\vec{N}), la forza del 'motore' (\vec{F}).

Siccome viaggia a velocità costante, la risultante delle forze è nulla, quindi lungo la direzione del moto dovrà essere:

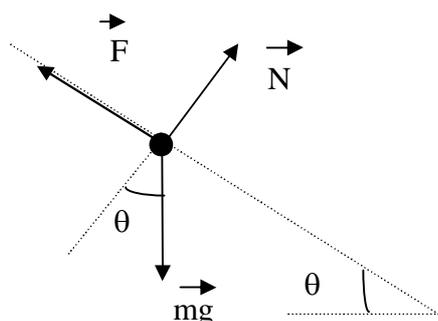
$$F = mg \sin \theta = 71.7 \text{ N}$$

b) la potenza istantanea è data da
 $P = F v_0 = mg \sin \theta v_0 = 299 \text{ W}$

c) per la conservazione dell'energia meccanica:

$$mg H = \frac{1}{2} m v_f^2 \quad \text{con } H = L \sin \theta .$$

$$\text{da cui } v_f = \sqrt{2gL \sin \theta} = 45 \text{ m/s}$$



NOTA: questa descrizione del sistema 'ciclista che pedala' è molto semplificata. In realtà bisognerebbe tener presente della forza di attrito statico che agisce nel punto di contatto tra ruote e suolo e del moto di rotolamento delle ruote. Questa descrizione esula però dalle competenze acquisite durante il corso

Cognome e Nome _____

n. matricola _____

Corso di Laurea _____

Firma _____



DIPARTIMENTO DI FISICA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

Esercizio 2

a) il campo elettrico risultante e' è diretto come la congiungente tra q_1 e q_2 , ed e' è diretto verso q_1 , ha modulo:

$$E = k \left(\frac{q_1}{(d/2)^2} - \frac{q_2}{(d/2)^2} \right) = k / (d/2)^2 * (q_1 - q_2) = 7.2 \cdot 10^5 \text{ V/m}$$

b) La forza agente su q_3 ha modulo

$$F = E |q_3| = 7.2 \cdot 10^{-2} \text{ N}$$

e attira q_3 verso q_1

$$c) V_{\text{tot}} = V_1 + V_2 = k \left(\frac{q_1}{(d/2)} + \frac{q_2}{(d/2)} \right) = k / (d/2) * (q_1 + q_2) = 1.08 \cdot 10^6 \text{ V}$$

Cognome e Nome _____

n. matricola _____

Corso di Laurea _____

Firma _____



DIPARTIMENTO DI FISICA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

**PROVA SCRITTA VALIDA COME ORALE DI FISICA e FISICA I - LT INFORMATICA
DEL 4/09/2013**

Domanda n.1

Si enunci il teorema delle forze vive (o teorema dell'energia cinetica), spiegandone in vari termini Per quali forze vale questo teorema? (forze conservative, non conservative, qualsiasi....).

Si consideri un oggetto di massa m lanciato con velocità iniziale v_0 su un piano orizzontale scabro, dopo aver percorso un tratto D l'oggetto si ferma. Si applichi il teorema dell'energia cinetica a questo esempio. Quale forza fa lavoro? Il lavoro è negativo o positivo?

Domanda n.2

Un oggetto A ha carica $q_A = -3 \text{ mC}$ ed un oggetto B ha carica $q_B = 4 q_A$. Quale delle seguenti affermazioni è vera:

a) $\vec{F}_{AB} = -4\vec{F}_{BA}$

b) $\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$

c) $4\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$

dove \vec{F}_{AB} = forza che A esercita su B e \vec{F}_{BA} = forza che B esercita su A (giustificare la risposta).

Indicando con $d=1\text{m}$ la distanza tra i due oggetti ed aiutandosi con un disegno si indichino direzione verso e modulo delle forze \vec{F}_{AB} e \vec{F}_{BA}

Cognome e Nome _____

n. matricola _____

Corso di Laurea _____

Firma _____