



DIPARTIMENTO DI FISICA  
UNIVERSITÀ DI FERRARA

**PROVA SCRITTA DI FISICA - LT INFORMATICA DEL 12/09/2011**

**Esercizio n. 1**

Un ciclista sta salendo su per una pendio a velocità costante  $v_0=15$  km/h, la salita è lunga  $L=5$  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 come azionato da un motore interno (gambe) che genera una forza trainante 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

- 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

A Ferrara ci sono circa  $N=10^5$  utenze domestiche, ciascuna con potenza  $P=3$  kW  
Si supponga che l'energia venga prodotta da una centrale elettrica posta ad una certa distanza dalla città e che sia trasferita con una linea di trasmissione soggetta ad una differenza di potenziale  $\Delta V=380$  KV. Calcolare

- La potenza totale che deve essere fornita a tutta la città
- La corrente che scorre lungo la linea
- Tenendo conto che il materiale conduttore utilizzato per la linea può supportare una densità di corrente  $j=2$  A/mm<sup>2</sup>, calcolare il diametro del filo che costituisce la linea
- Supponendo la linea come un filo rettilineo, a quale distanza dal filo deve mettersi una persona perché l'intensità del campo magnetico generato dal conduttore sia uguale a quella del campo magnetico terrestre  $B=5 \cdot 10^{-5}$  Tesla ?

Si ragioni come se tutto il sistema funzionasse a corrente continua.

(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 ( $m\vec{g}$ ), la reazione vincolare perpendicolare alla salita ( $\vec{N}$ ), la forza del 'motore' ( $F$ ).

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

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

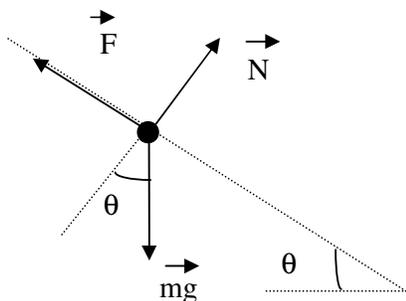
b) la potenza istantanea è data da

$$P = F v_0 = mg \sin \theta v_0 = 299 \text{ W}$$

c) per la conservazione dell'energia meccanica:

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

$$\text{da cui } v_f = \sqrt{2gL \sin \theta} = 10.1 \text{ m/s}$$



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**

**$P_{tot} = 3 \cdot 10^5 \text{ KW}$**

**$I = P_{tot}/\Delta V = 790 \text{ A}$**

**$d = \sqrt{4i / j \pi} = 22 \text{ mm}$**

**$D = \mu_0 i / (2 \pi B) = 3,2 \text{ m}$**

Cognome e Nome \_\_\_\_\_

n. matricola \_\_\_\_\_

Corso di Laurea \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_



DIPARTIMENTO DI FISICA  
UNIVERSITÀ DI FERRARA

**PROVA SCRITTA VALIDA COME ORALE DI FISICA - LT INFORMATICA  
DEL 12/09/2011**

**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**

Si scriva il teorema di Gauss per il campo elettrico, spiegando i vari termini.

Nel disegno indicato in lavagna quali sono le cariche da considerare nell'applicazione del teorema  
di Gauss per la superficie rappresentata dalla superficie di una sfera di raggio  $R$  centrata nel punto  
 $O$ ? Quali sono le cariche che contribuiscono a creare il campo elettrico nel punto  $P$ ?

Cognome e Nome \_\_\_\_\_

n. matricola \_\_\_\_\_

Corso di Laurea \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_