

## ESERCIZIO 1

In una sorta di “Divertical” semplificato (Figura), un carrello di massa totale  $M=1400$  kg parte con velocità iniziale nulla dal punto A e giunge fino a C senza attrito. Intorno al

punto B il tracciato ha la forma di un arco di circonferenza con raggio  $R=22$  m. Nel tratto orizzontale compreso fra C e D è presente un attrito fra carrello e binari con coefficiente di attrito dinamico  $\mu$ . Calcolare:

a) (3 punti) la massima velocità  $V_{\max}$  raggiunta dal carrello durante il moto

26.2 m/s

b) (3 punti) il valore del coefficiente di attrito  $\mu$  tale per cui il carrello si ferma esattamente in D

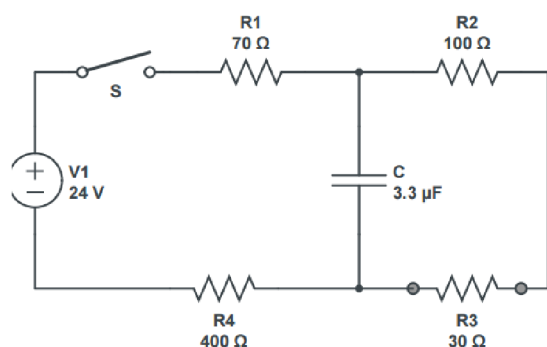
0.85

c) (2 punti) la forza normale  $F_N$  esercitata dai binari sul carrello nel punto B

1249 N

d) (2 punti) il valore minimo del raggio  $R$ , mantenendo invariata l'altezza di B, affinché il carrello non tenda a sollevarsi dai binari nel punto B

20 m



## ESERCIZIO 2

Con riferimento al circuito in Figura, calcolare, in regime stazionario quando S è chiuso:

a) (2 punti) la corrente  $I$  in  $R1$

40 mA

b) (3 punti) la differenza di potenziale  $V_C$  ai capi di C

5.20 V

c) (1 punto) l'energia immagazzinata in C

44.6  $\mu\text{J}$

L'interruttore S viene aperto; prendendo tale istante come origine dei tempi ( $t=0$ ),

d) (2 punti) scrivere la legge di variazione di  $V_C(t)$  in funzione del tempo  $t$

$$V_C = 5.2 \exp(-t/(4.29 \cdot 10^{-4}))$$

e) (2 punti) calcolare quanto impiega C per scaricarsi fino al 3% del valore iniziale

1.50 ms

### ESERCIZIO 3

Una spira circolare di rame di raggio  $r=15$  cm, sezione  $0.5 \text{ mm}^2$  e resistività  $\rho=3 \cdot 10^{-8} \text{ Ohm}\cdot\text{m}$  è posta su un piano orizzontale in una regione in cui il campo magnetico  $B$ , uniforme nello spazio e diretto verticalmente verso l'alto, aumenta nel tempo  $t$  secondo la legge  $B=\alpha t$  dove  $\alpha=0.20 \text{ Tesla / s}$ .

Calcolare:

a) (4 punti) la corrente  $I$  che circola nella spira

0.251 A

b) (1 punto) guardando la spira dall'alto in basso, in che verso si vede circolare la corrente?

orario

c) (2 punti) la potenza dissipata nella spira

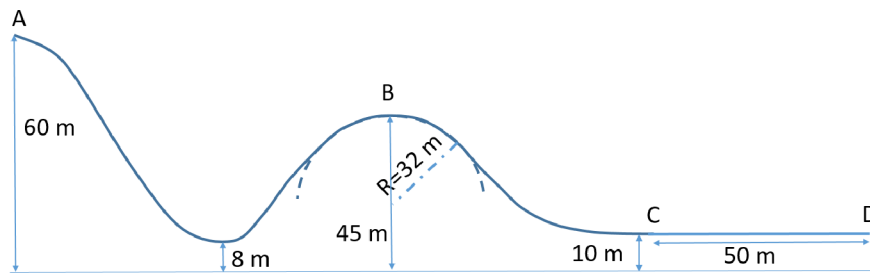
3.56 mW

d) (2 punti) il modulo della forza esercitata da  $B$  su una parte di spira di 1 mm di lunghezza (supposta rettilinea per semplicità) al tempo  $t=10$  s

0.502 mN

e) (1 punto) la forza di cui al punto d) è diretta radialmente: verso l'interno o l'esterno?

Interno



## ESERCIZIO 1

In una sorta di "Divertical" semplificato (Figura), un carrello di massa totale  $M=1200$  kg parte con velocità iniziale nulla dal punto A e giunge fino a C senza attrito. Intorno al

punto B il tracciato ha la forma di un arco di circonferenza con raggio  $R=32$  m. Nel tratto orizzontale compreso fra C e D è presente un attrito fra carrello e binari con coefficiente di attrito dinamico  $\mu$ . Calcolare:

a) (3 punti) la massima velocità  $V_{\max}$  raggiunta dal carrello durante il moto

31.9 m/s

b) (3 punti) il valore del coefficiente di attrito  $\mu$  tale per cui il carrello si ferma esattamente in D

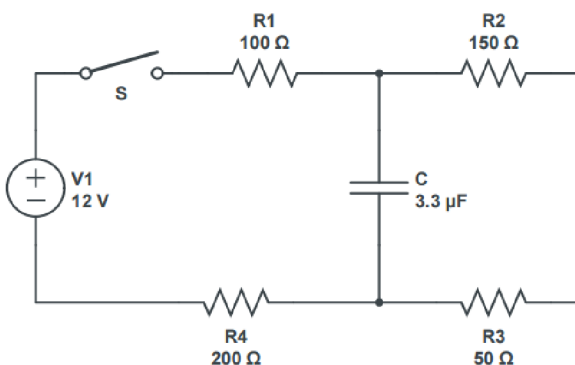
1.0

c) (2 punti) la forza normale  $F_N$  esercitata dai binari sul carrello nel punto B

734 N

d) (2 punti) il valore minimo del raggio  $R$ , mantenendo invariata l'altezza di B, affinché il carrello non tenda a sollevarsi dai binari nel punto B

30 m



## ESERCIZIO 2

Con riferimento al circuito in Figura, calcolare, in regime stazionario quando S è chiuso:

a) (2 punti) la corrente  $I$  in  $R1$

24 mA

b) (3 punti) la differenza di potenziale  $V_C$  ai capi di C

4.80 V

c) (1 punto) l'energia immagazzinata in C

38.0  $\mu\text{J}$

L'interruttore S viene aperto; prendendo tale istante come origine dei tempi ( $t=0$ ),

d) (2 punti) scrivere la legge di variazione di  $V_C$  in funzione del tempo  $t$

$V_C = 4.80 \exp(-t/(6.6 \cdot 10^{-4}))$

e) (2 punti) calcolare quanto impiega C per scaricarsi fino al 3% del valore iniziale

2.31 ms

### ESERCIZIO 3

Una spira circolare di rame di raggio  $r=12$  cm, sezione  $0.4$  mm<sup>2</sup> e resistività  $\rho=4 \cdot 10^{-8}$  Ohm·m è posta su un piano orizzontale in una regione in cui il campo magnetico B, uniforme nello spazio e diretto verticalmente verso l'alto, aumenta nel tempo  $t$  secondo la legge  $B=\alpha t$  dove  $\alpha=0.30$  Tesla / s.

Calcolare:

a) (4 punti) la corrente  $I$  che circola nella spira

0.180 A

b) (1 punto) guardando la spira dall'alto in basso, in che verso si vede circolare la corrente?

orario

c) (2 punti) la potenza dissipata nella spira

2.44 mW

d) (2 punti) il modulo della forza agente ad opera di B su una parte di spira di 1 mm di lunghezza (supposta rettilinea per semplicità) al tempo  $t=10$  s

0.540 mN

e) (1 punto) la forza di cui al punto d) è diretta radialmente: verso l'interno o l'esterno?

interno