

FILA B

Prova cantonale di scienze naturali

TEMA: ELETTRICITÀ

Classi quarte – 25 maggio 2016

NOME E COGNOME:

Indicazioni per lo svolgimento della prova



Il simbolo indica che la risposta alla domanda deve essere riportata su un foglio a parte.



Il simbolo indica che la risposta alla domanda deve essere riportata sul presente fascicolo.

PARTE I – Definizioni e simboli



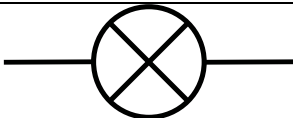






1. Quanto spendi ? (Questa domanda non sarà soggetta ad una valutazione)



Quanto pensi di dover spendere per mantenere ininterrottamente in funzione uno smartphone per un intero anno considerando una ricarica completa ogni giorno?

2. Componenti circuiti elettrici

Completa la seguente tabella :

Componenti		Simbolo	Descrizione
.....		—————	Componente all'interno del quale può fluire una corrente elettrica.
Interruttore		
Utilizzatori		Componente che, se attraversato da una corrente elettrica, emette luce.
	Resistore	 oppure  	Componente che oppone resistenza al passaggio di corrente elettrica e si riscalda.
	Motore elettrico	 	Componente che, se attraversato da una corrente elettrica, viene messo in movimento.
Generatore di differenza di potenziale elettrico (tensione)		disegna il simbolo mancante qui	Qualsiasi sistema in grado di generare una differenza di potenziale elettrico (tensione) tra due punti del circuito.



3. Grandezze fisiche e rispettive unità di misura

Completa la seguente tabella.

		Simbolo	Unità di misura
	Potenza elettrica	P_{el}	W oppure J/s
A	Differenza di potenziale elettrico (tensione)		
B	Resistenza		
C	Intensità di corrente elettrica		
D	Energia		



4. La legge di Ohm

Quale/quali tra le seguenti formule descrivono la relazione corretta tra la differenza di potenziale elettrico (ΔV), la resistenza (R) e l'intensità di corrente elettrica (I)?



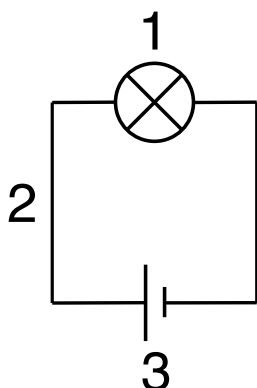
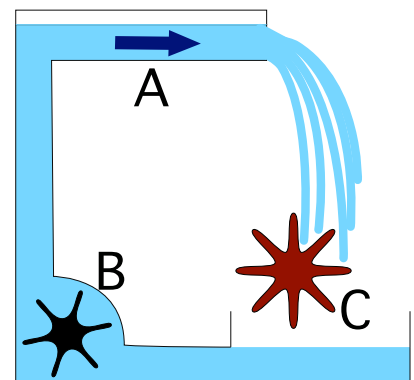
$\Delta V = \frac{R}{I}$
 $\Delta V = R \cdot I$
 $R = \frac{\Delta V}{I}$

$\Delta V = I \cdot R$
 $\Delta V = I^R$
 $I = \frac{R}{\Delta V}$

5. Analogia

In un circuito idraulico l'acqua (A) è tenuta in movimento grazie ad una pompa (B). Questa corrente d'acqua permette di azionare un mulino (C).

Nella tabella sottostante indica a quale lettera corrispondono i vari componenti o le varie grandezze di un circuito elettrico:

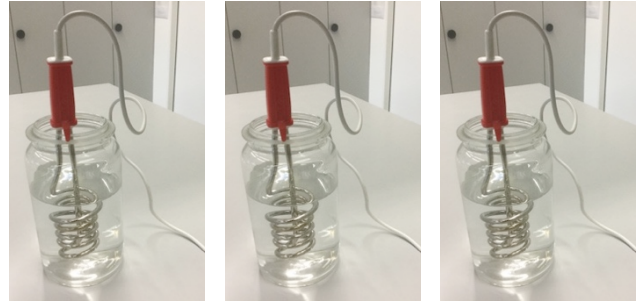


Componente/grandezza	Numero	Lettera
Utilizzatore (lampadina, motore,...)	1	
Corrente elettrica	2	
Generatore di differenza di potenziale elettrico	3	

6. Potenza elettrica

La potenza elettrica P_{el} è misurata in watt ($1\text{ W} = 1\text{ J/s}$). Essa può essere determinata dalla seguente relazione $P_{el} = \Delta V \cdot I$, dove ΔV è la differenza del potenziale elettrico (o tensione indicata con U) e I è l'intensità della corrente elettrica. Una lampadina di 40 W di potenza significa che utilizza 40 J di energia al secondo.

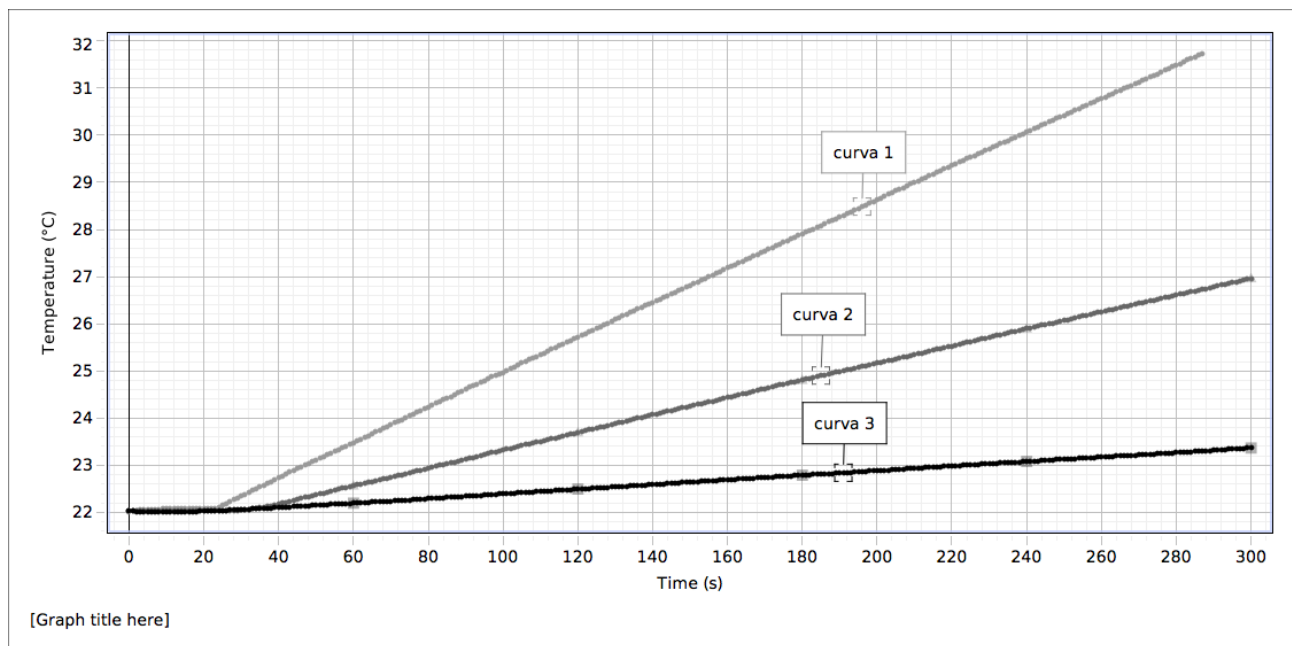
Queste tre serpentine a immersione sono state usate per scaldare una medesima quantità d'acqua inizialmente alla medesima temperatura.



6.1. Completa la seguente tabella dove, per ogni serpentina, sono indicati i dati della differenza di potenziale elettrico ΔV , dell'intensità della corrente elettrica I e della potenza P_{el} .

		ΔV (V)	I (A)	P_{el} (W)
A	Serpentina A	5.0	2.0	
B	Serpentina B		6.0	90
C	Serpentina C	10		40

6.2. Nel seguente grafico sono riportate le misure della temperatura della medesima quantità d'acqua scaldata con le tre differenti serpentine.



Quale curva corrisponde a quale serpentina?

Serpentina	A	B	C
Curva			

PARTE II – L'asciugacapelli

7. Circuito semplice

Hai trovato i seguenti componenti elettrici in un vecchio scatolone: una ventola, dei pezzi di cavo elettrico, un interruttore e una batteria.



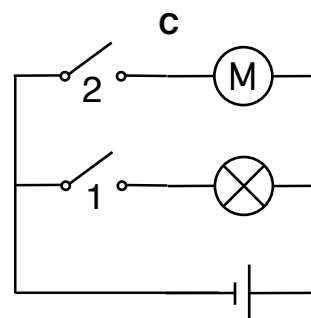
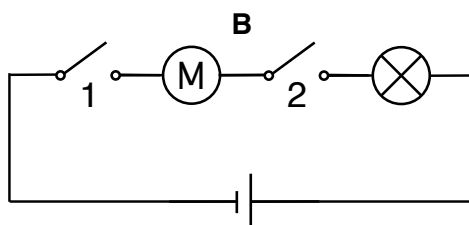
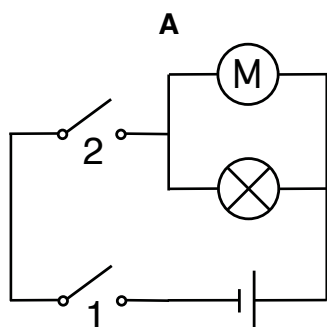
7.1. Collega i seguenti componenti, disegnando i cavi elettrici, in modo che, azionando l'interruttore, la ventola si metta in moto.



7.2. Nonostante tu abbia collegato tutto nel modo corretto la ventola non si aziona: indica **due** possibili cause. Motiva brevemente.

8. Circuiti in serie e in parallelo

Tre circuiti elettrici sono stati realizzati sulla base dei seguenti schemi:



8.1. Cosa succede nel circuito A se chiudi l'interruttore 1?

lampadina: accesa
 spenta

motore: acceso
 spento



8.2. Cosa succede nel circuito B se chiudi l'interruttore 2?

lampadina: accesa
 spenta

motore: acceso
 spento



8.3. Cosa succede nel circuito C se chiudi l'interruttore 2?

lampadina: accesa
 spenta

motore: acceso
 spento

Vuoi ampliare il circuito della domanda 7 inserendo una lampadina e un altro interruttore in modo che la lampadina e la ventola possano essere accese/spente indipendentemente una dall'altra.



8.4. Quale/i dei tre schemi **A**, **B**, **C** riportati sopra NON permette/permettono di soddisfare le condizioni poste?

A
 B

C
 nessuno

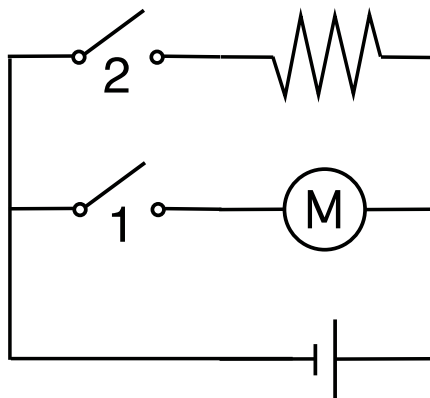
9. Circuito asciugacapelli

Per l'asciugacapelli della foto...

- ... se viene premuto *solo* il tasto A, il motore si mette in funzione ed esce aria a temperatura ambiente;
- ... se viene premuto *solo* il tasto B non succede niente;
- ... se vengono premuti i tasti A e B esce aria calda.



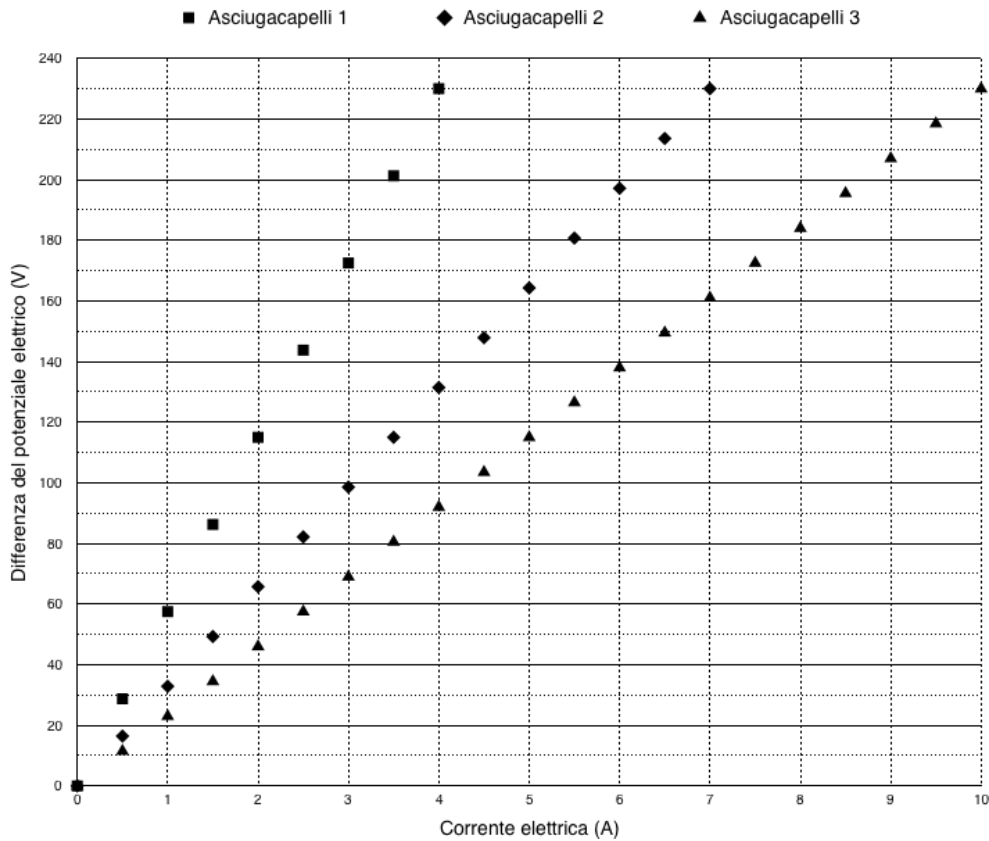
Come modifichereesti il seguente circuito in modo che rispetti le condizioni citate?



10. La potenza

Considera tre asciugacapelli ciascuno con un singolo resistore e con un medesimo motore. I resistori dei tre asciugacapelli hanno resistenze differenti.

Nel seguente grafico sono riportate le misure della differenza di potenziale elettrico (o tensione) in funzione dell'intensità della corrente elettrica per i resistori di ciascuno dei tre asciugacapelli.



10.1. Ordina i tre resistori per valori crescenti della resistenza



10.2. Determina il valore della resistenza del resistore dell'asciugacapelli 2. Mostra i calcoli.

Sapendo che l'asciugacapelli funziona con una differenza di potenziale elettrico ΔV di 230 V,



10.3. determina la potenza elettrica dell'asciugacapelli provvisto del resistore 2. Mostra i calcoli.

10.4. quale dei tre asciugacapelli utilizzeresti per asciugarti i capelli nel minor tempo? Perché?



Asciugacapelli 1

Asciugacapelli 2

Asciugacapelli 3

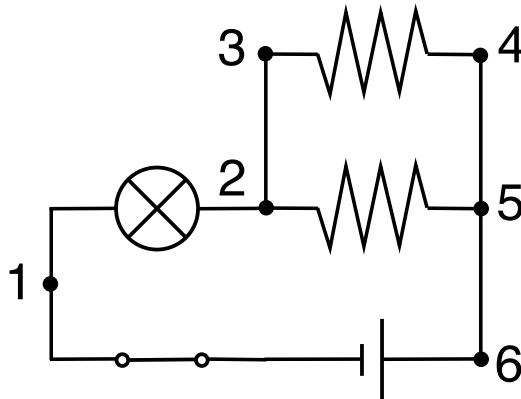
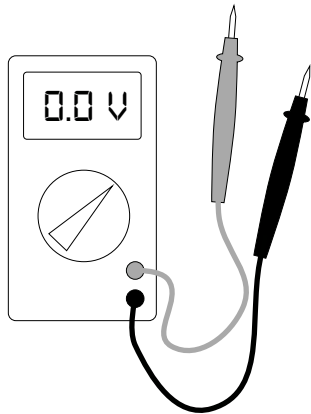
Hai portato il tuo asciugacapelli in vacanza negli Stati Uniti. Sulla guida turistica trovi che la differenza di potenziale elettrico negli Stati Uniti è di 110 V.



10.5. Negli Stati Uniti, utilizzando il medesimo asciugacapelli con il resistore 2, pensi di impiegare più o meno tempo per asciugarti i capelli rispetto al tempo impiegato a casa tua? Motiva brevemente.

11. Misurazioni

Vuoi fare delle prove per misurare l'intensità di corrente elettrica e la differenza di potenziale elettrico all'interno del circuito elettrico rappresentato di seguito.



11.1. In quali dei punti indicati con i numeri 1,2,3,...,6 appoggeresti i sensori del multimetro per misurare la differenza di potenziale elettrico totale applicata al circuito?

11.2. Se il multimetro nella tratta da 1 verso 2 indica 6A, quale grandezza stai misurando?

11.3. Se il multimetro nella tratta da 2 a 3 indica 2A, cosa indicherà lo strumento:

A. nella tratta da 2 a 5?

B. E in quella da 5 a 6?

11.4. I due resistori hanno la stessa resistenza? Scegli la risposta corretta con la giustificazione corretta.

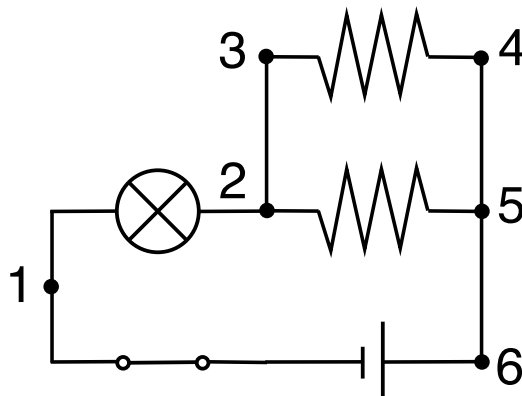
Hanno la medesima resistenza perché la differenza di potenziale elettrico è la medesima.

Hanno la medesima resistenza perché l'intensità della corrente elettrica è la medesima.

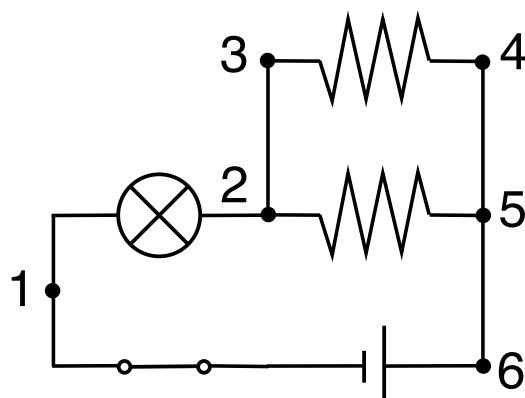
Hanno una resistenza differente perché a parità di differenza di potenziale elettrico l'intensità della corrente elettrica è differente.

In base ai dati a disposizione non è possibile stabilirlo.

11.5. Utilizza colori differenti per indicare le parti del circuito dove l'intensità della corrente elettrica è la medesima.



11.6. Utilizza colori differenti per indicare le parti del circuito che si trovano ad un medesimo potenziale elettrico.

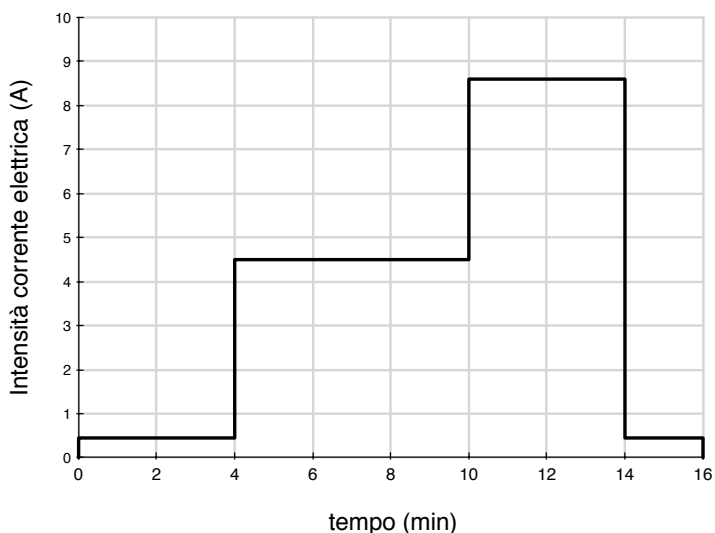


12. Asciugacapelli in funzione

Un moderno asciugacapelli può funzionare in 3 modalità diverse:

- aria a temperatura ambiente
- aria calda
- aria molto calda

Il grafico a lato riporta schematicamente i valori dell'intensità di corrente elettrica al passare del tempo durante l'utilizzo dell'asciugacapelli.

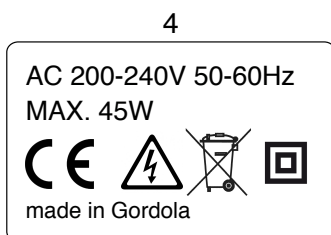
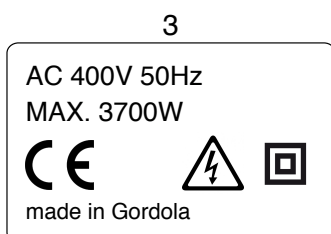
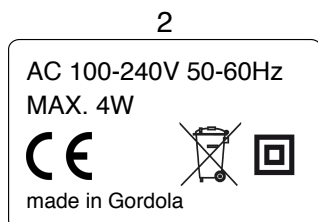
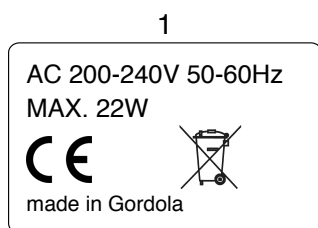


Completa la seguente tabella inserendo una crocetta nella casella che ritieni essere corretta.

	Per quale intervallo di tempo :	Intervallo di tempo (min)					
		0	1	4	6	10	16
A	l'asciugacapelli è rimasto acceso;						
B	l'asciugacapelli ha funzionato in modalità aria molto calda;						
C	l'asciugacapelli ha funzionato in modalità aria a temperatura ambiente;						
D	l'asciugacapelli è rimasto spento;						
E	i resistori dell'asciugacapelli sono stati percorsi da corrente.						

13. Etichette di alcuni apparecchi elettrici

Osserva con attenzione le seguenti etichette di alcuni elettrodomestici



A. Lampada a led da scrivania



B. Televisore a schermo piatto



C. Smartphone in carica



D. Forno



13.1. Abbina ogni etichetta al relativo elettrodomestico.

Etichetta	1	2	3	4
Elettrodomestico				

Il prodotto tra potenza elettrica, espressa in W, e l'intervallo di tempo, espresso in secondi, permette di determinare la quantità di energia elettrica utilizzata da un apparecchio:

$$\Delta E_{el} = P_{el} \cdot \Delta t$$

dove Δt è espresso in secondi.

13.2. Quale tra gli elettrodomestici elencati ti fa spendere di più se messo in esercizio per 30 minuti? Giustifica la risposta.

13.3. Lasci accesa la lampada sul comodino per 8 ore e tuo fratello usa il televisore per 2 ore mentre tuo mamma usa il forno per 1 ora nella modalità GRILL (le serpentine sono sempre accese). Considerando che l'energia corrispondente a 3600 kJ ha un costo di 20 centesimi, quanto si spende in totale? Nei calcoli presta attenzione alle unità di misura.