

Electric Potential and DC Circuit Module Questionnaire

Introduction¹

This document presents a summary of the anonymous post-survey conducted via Google Forms on the Electric Potential and DC Circuit Module in high school during the years 2022 to 2023. The questionnaire administered to students contained two main sections. Questions **1-6** were not included in the summary as they focused on demographic information, such as gender, type of school, and school location.

Questions **7-14** were designed to gauge the students' appreciation and satisfaction with the teaching approach and the various tools used during the laboratory sessions. These responses are discussed in Section named 'Student Perception of the Lab Experience' in the paper titled: "Exploring active learning in physics with ISLE-based modules in high school". The subsequent questions were aimed at assessing the students' learning in relation to the three specific learning goals: ISLE Process, Technical Skills, and Conceptual Knowledge.

Domande

7. Ritengo che il lavoro con il dispositivo iOLab negli incontri di laboratorio di fisica sia stato (da molto difficile a molto facile):

Scala: 1 2 3 4 5 (Molto difficile - Molto facile)

8. Le attività proposte sono state divertenti e interessanti.

Scala: 1 2 3 4 5 (Fortemente in disaccordo - Fortemente d'accordo)

9. Al termine degli incontri, mi sento in grado di utilizzare iOLab o altri dispositivi con sensori (come lo smartphone) in modo proficuo per fare esperimenti

Scala: 1 2 3 4 5 (Fortemente in disaccordo - Fortemente d'accordo)

¹Addiction in English for the reader

10. In futuro mi piacerebbe utilizzare iOLab o altri dispositivi con sensori (come lo smartphone) per fare esperimenti

Scala: 1 2 3 4 5 (Fortemente in disaccordo - Fortemente d'accordo)

11. Mi è piaciuto lavorare con le lavagne bianche a gruppi

Scala: 1 2 3 4 5 (Fortemente in disaccordo - Fortemente d'accordo)

12. Quali contenuti/attività ti sono piaciuti di più? (scegli nell'elenco che segue le tre che ti sono piaciute di più)

- Esperimento del potenziale elettrico con vaschetta d'acqua e batteria
- Esperimento osservativo sulla lampadina e sui LED
- Esperimento di test sui LED, per mettere alla prova le spiegazioni trovate
- Curva caratteristica dei LED con iOLab
- Discussione e esercizi in classe con lavagna bianca

13. Scrivi uno o più aspetti che ritieni problematico o da migliorare nelle attività (non solo riguardo ad iOLab, ma al modo di presentare gli esperimenti). (Domanda aperta)²

14. Scrivi uno o più aspetti che hai trovato utili e che pensi di aver imparato nelle attività/percorso (non solo riguardo ad iOLab, ma al modo di presentare gli esperimenti). (Domanda aperta)

Sugli argomenti svolti negli incontri³

1. Come si può creare un campo elettrico le cui linee sono parallele ed equamente spaziate (uniforme)? (Domanda aperta)

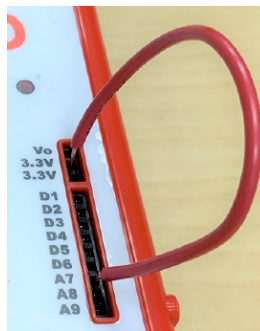
2. Considera l'esperimento della vaschetta d'acqua con i due terminali della batteria collegate alle lastre di alluminio. Spiega come variava la differenza di potenziale elettrico. (Domanda aperta)

²Open question

³Translation in English for the reader: On the topics covered during the sessions



3. Hai attivato il sensore A7 e lo hai collegato come in figura. Che lettura ti aspetti sul grafico relativo?



- Una misura nulla di tensione.
- Una misura di tensione costante nel tempo pari a 3,3 V.
- Una misura di corrente.
- Una misura di tensione che varia nel tempo, con una media vicino a 3,3 V.
- Altro: _____.

4. La figura mostra i grafici di I (corrente elettrica) in funzione della differenza di potenziale ΔV di una lampadina a incandescenza e di un resistore. Seleziona le affermazioni corrette.

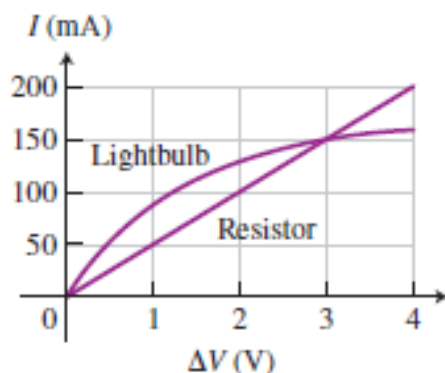


Image from⁴

- ☐ Per $\Delta V = 3$ V, la resistenza della lampadina e quella del resistore sono uguali.
- ☐ La resistenza della lampadina aumenta con l'aumentare della corrente che la attraversa.
- ☐ La resistenza della lampadina diminuisce con l'aumentare della corrente che la attraversa.
- ☐ Per una qualsiasi differenza di potenziale $0 < \Delta V < 3$ V, la resistenza della lampadina è maggiore di quella del resistore.
- ☐ Per una qualsiasi differenza di potenziale $0 < \Delta V < 3$ V, la resistenza della lampadina è minore di quella del resistore.
- ☐ Per una qualsiasi differenza di potenziale $0 < \Delta V < 3$ V, la resistenza della lampadina può essere maggiore, minore o uguale a quella del resistore.

5. Il circuito A in figura è costituito da una batteria, dei fili e una lampadina. Una volta fatti i collegamenti la lampadina si illumina. Nel circuito B si è aggiunta una seconda identica lampadina. Come sarà la luminosità delle due lampadine in figura B rispetto a quella in figura A? Spiega. (Domanda aperta)

⁴College Physics: Explore and Apply, Pearson, 2019.

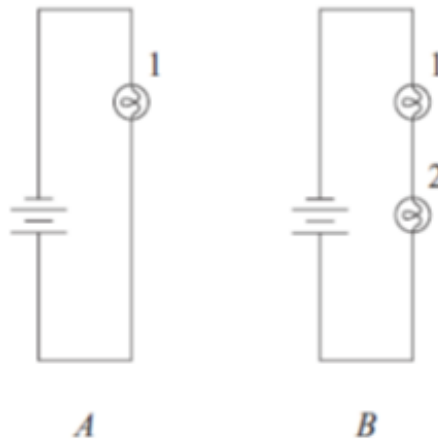


Image from ALG⁵

6. Nell'esperimento del LED verde con batteria (da 3 V) si sono individuate le due seguenti spiegazioni:

Spiegazione A: Un LED lascia passare la corrente solo in un verso e quando c'è corrente si illumina (assumendo che ci sia abbastanza tensione)

Spiegazione B: Un LED lascia passare la corrente in entrambi i versi ma si illumina soltanto quando la corrente percorre un determinato verso (assumendo che ci sia abbastanza tensione).

Per mettere alla prova queste spiegazioni si è usato un amperometro in serie al LED per misurare corrente, ottenendo il risultato in figura (a sinistra il terminale lungo del LED è connessa al terminale negativo della batteria, mentre a destra è connesso al terminale positivo della batteria). Da tale risultato cosa si può concludere?

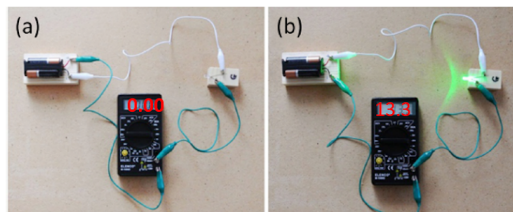


Image from ISLE Book⁶

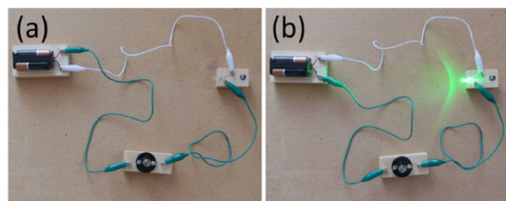
- Il risultato conferma le previsioni della spiegazione A.

⁵Adapted from Etkina, Brookes, Planinsic, and Van Heuvelen. Active Learning Guide (ALG) for College Physics: Explore and Apply, 2nd edition, Pearson, 2019.

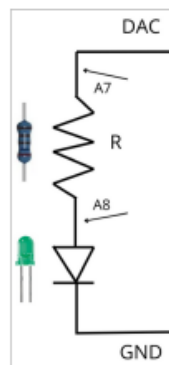
⁶Based on Etkina, Brookes, and Planinsic. Investigative Science Learning Environment: When Learning Physics Mirrors Doing Physics, 2019, Morgan and Claypool Publishers.

- Il risultato non permette di trarre alcuna conclusione.
- Il risultato confuta le previsioni della spiegazione B.
- Nessuna delle precedenti.

7. Per mettere alla prova le spiegazioni A e B si è utilizzata anche una lampadina in serie al LED, come indicatore del passaggio di corrente. Si otteneva però un risultato sorprendente: nella figura (b) il LED è connesso correttamente e si illumina ma la lampadina rimane spenta. Abbiamo così rivisto le nostre ipotesi di partenza. In che modo? Come abbiamo modificato/migliorato l'esperimento per fare illuminare anche la lampadina? (Domanda aperta)



8. Dato il circuito in figura, collegato ad iOLab, come hai stimato la corrente che attraversa la resistenza? (Domanda aperta)



9 . Hai studiato la curva caratteristica della lampadina e di un LED verde. Scegli le affermazioni corrette.

- ☐ La curva della lampadina è lineare mentre quella del LED è non lineare.
- ☐ Entrambe le curve caratteristiche sono non lineari.
- ☐ La lampadina è attraversata da corrente per qualunque valore della tensione.
- ☐ Il LED è attraversato da corrente solo quando la differenza di potenziale ai suoi capi (con la polarità corretta) supera un certo valore di soglia.
- ☐ La resistenza della lampadina aumenta all'aumentare della differenza di potenziale.
- ☐ La resistenza del LED è molto grande finché si rimane sotto il valore di soglia di ΔV .
- ☐ La resistenza della lampadina diminuisce all'aumentare della differenza di potenziale.
- ☐ La resistenza del LED è molto piccola quando si è al di sopra il valore di soglia della differenza di potenziale.