

ALLEGATO A

V A Liceo Scientifico e V B Liceo Scientifico opz. Scienze Applicate

Elaborati assegnati ai candidati esterni, ai sensi dell'ordinanza 53 del 03/03/2021

Di seguito viene riportato l'elenco delle tracce degli argomenti assegnati ai candidati esterni mantenendo lo stesso ordine di numerazione presente nel documento del Consiglio di Classe:

- *TRACCIA 3: La "legge del quadrato della distanza" o inverse square law (ISL) afferma che l'intensità dell'illuminazione prodotta su una superficie (irradiamento) da una sorgente puntiforme è direttamente proporzionale alla potenza luminosa (flusso raggianti) p emessa dalla sorgente e inversamente proporzionale al quadrato della distanza x dalla sorgente stessa, secondo l'espressione: $I(x) = p/4\pi x^2$. Il candidato consideri due lampadine di potenza luminosa 5W e 7,5W, collocate su pareti opposte di una stanza larga 10 m. Calcoli dunque qual è l'intensità luminosa prodotta dalle due lampadine in un punto posto sulla loro congiungente, e studi la funzione ottenuta. Descriva come varia l'intensità luminosa avvicinandosi a una fonte luminosa o all'altra. Spieghi qual è il punto, sulla congiungente, con la minima intensità luminosa. E, infine, sulla base delle informazioni ottenute, illustri l'andamento grafico dell'intensità luminosa. Prendendo spunto dal testo dell'esercizio, il candidato argomenti le caratteristiche del campo elettrico, del campo magnetico e descriva a grandi linee le proprietà del campo elettromagnetico descritto dalle equazioni di Maxwell e come da queste si arrivi alla descrizione delle onde elettromagnetiche e la loro propagazione nel vuoto. Infine, il candidato prenda spunto dagli argomenti trattati per discutere un personale percorso al fine di spiegare l'interazione della luce con la materia nell'ambito delle scienze naturali.*
- *TRACCIA 6: I regimi finanziari possono essere descritti analizzando come cresce nel tempo il capitale investito. Per studiare questo andamento si considera "l'intensità istantanea d'interesse", o "forza d'interesse": $\delta(t) = (f'(t))/f(t)$. La forza d'interesse individua in modo univoco la legge di capitalizzazione utilizzata nell'investimento, in particolare descrive il "fattore di montante" $f(t)$ associato alla legge: il montante maturato su un capitale C in un tempo t è dato da $C \cdot f(t)$. Il candidato consideri il caso particolare della forza d'interesse descritta dalla legge $\delta(t) = 3t^2/(2+t^3)$: e calcoli il fattore di montante $f(t)$ associato (consideri che $f(0) = 1$ e $f(s) > 0$ per ogni $s \geq 0$). Infine calcoli il montante dopo 3 anni di un capitale C di 500 euro con il regime $f(t)$ trovato al punto precedente. A partire da una attenta osservazione della legge che descrive l'intensità istantanea d'interesse, il candidato esponga eventuali*

analogie con le leggi che governano l'interazione elettromagnetica: le equazioni di Maxwell. Infine, traendo spunto dal tema precedente, il candidato potrà argomentare il concetto di capitale in ambito storico e filosofico.

- *TRACCIA 7: Nel mondo in cui oggi viviamo la velocità nella trasmissione delle informazioni ha assunto un ruolo fondamentale. Le vecchie tecnologie basate sulla trasmissione di segnali elettrici tramite cavi metallici sono state soppiantate dalla trasmissione di segnali luminosi attraverso fibre ottiche. Sulla base di questa rivoluzione tecnologica il candidato, dopo una presentazione delle proprietà fondamentali della luce, si soffermi sulla polarizzazione di essa e sulle applicazioni a cui questa proprietà ha portato, come ad esempio le lenti polaroid. Sulla scia del concetto della polarizzazione, si consideri un fascio di luce contenente tutte le lunghezze d'onda λ comprese tra $\lambda_1 = 0,6 \mu\text{m}$ e $\lambda_2 = 0,7 \mu\text{m}$ che incide su un sistema di due polarizzatori P_1 e P_2 incrociati, ovvero con gli assi ottici a 90° tra loro. Tra i polaroidi c'è una lamina di quarzo ($n_o=1,5442$, $n_e=1,5533$) spessa $d=600 \mu\text{m}$ tagliata parallelamente all'asse ottico col quale gli assi dei polarizzatori formano angoli di 45° . Assumendo n_o ed n_e indipendenti da λ , lo studente calcoli per quali lunghezze d'onda, λ , la luce esce dalla lamina con polarizzazione rettilinea e quali vengono trasmesse dal polarizzatore P_2 . Dallo studio della polarizzazione della luce si evince che l'intensità della luce trasmessa attraverso un polarizzatore è descritta dalla legge di Malus; il candidato faccia uno studio della funzione $\cos(x)$ e $\cos^2(x)$ mettendo in evidenza le differenze e le somiglianze tra di esse. Sul fenomeno della polarizzazione della luce si basa la tecnica di spettroscopia di dicroismo circolare, molto usata per studi sulla stereoisomeria delle sostanze e per determinare le strutture secondarie delle proteine. A tal proposito, il candidato spieghi il concetto di stereoisomeria e faccia un esempio di stereoisomeri nell'ambito delle biomolecole. Infine, prendendo spunto dal dualismo del fenomeno, il candidato potrà costruire un proprio percorso per collegare il tema del doppio in ambito letterario, storico e filosofico.*
- *TRACCIA 8: Partendo dal fenomeno dell'interferenza delle onde elettromagnetiche il candidato descriva l'esperimento di Young e l'importanza che esso ha ricoperto nella teoria ondulatoria della luce. In seguito, il candidato consideri due fori di Young che in aria distano $d = 0.1 \text{ mm}$ e illuminano uno schermo a $L = 20 \text{ cm}$ con luce monocromatica e si osserva che i due massimi di interferenza di ordine 10 distano tra loro $\Delta x \pm 10 = 24 \text{ mm}$. Lo studente calcoli la lunghezza d'onda λ della luce monocromatica utilizzata e la distanza Δx delle frange luminose sullo schermo. Successivamente, il candidato calcoli la lunghezza d'onda λ' affinché la figura di interferenza resti invariata quando tutto il sistema è immerso in acqua ($n = 4/3$).*

Nella vita quotidiana è piuttosto frequente osservare molti dei fenomeni che riguardano la natura ondulatoria della luce, come ad esempio la diffusione della stessa da parte dell'atmosfera, responsabile di numerosi fenomeni come albe, tramonti e il colore del cielo. Dopo una breve trattazione del fenomeno dal punto di vista fisico, il candidato prenda spunto da questo argomento per parlare dell'atmosfera terrestre e come questa sia fondamentale per la vita sulla Terra, senza dimenticare di sottolineare come l'azione dell'uomo stia modificando il delicato equilibrio che sussiste tra l'azione della radiazione solare e l'atmosfera.

Di seguito viene riportato l'elenco delle tracce degli elaborati, seguito dal numero o dai numeri di elenco degli allievi relativi a

➤ **V Liceo Scientifico sez. A:**

- TRACCIA 3: 2, 3
- TRACCIA 7: 1

➤ **V Liceo Scientifico opz. Scienze Applicate**

- TRACCIA 3: 3
- TRACCIA 6: 1
- TRACCIA 8: 2

Tatiana D'Leo.