

# FISICA – 4° scientifico a.s. 2018-2019

## Le onde (Cap.12)

1. Definisci un'onda, distingui onde trasversali e onde longitudinali fornisci un esempio per ciascun tipo, scrivi le caratteristiche spaziali e temporali di una onda periodica e le relazioni di dipendenza tra queste e tra questa e la velocità di un'onda; da cosa dipende la velocità di una onda su una corda, fornisci la descrizione matematica di una onda periodica. (pag.471-476)
2. Descrivi la natura delle onde sonore, spiega quando un suono è detto puro o complesso, quando un suono è udibile dall'orecchio umano, scrivi il valore della velocità del suono in aria e specifica da cosa dipende, scrivi il valore della velocità del suono in acqua e nell'acciaio; definisci l'intensità di un suono e il livello di intensità sonora, fornisci qualche esempio; (pag.476-483)
3. Spiega in cosa consiste l'effetto Doppler e ricava la formula nel caso di sorgente in movimento ed osservatore fermo o nel caso di sorgente ferma e osservatore in movimento; (pag.483-486)
4. Enuncia il principio di sovrapposizione e le condizioni di interferenza costruttiva e distruttiva, spiega cosa si intende per diffrazione, fornisci qualche esempio significativo; (pag.487-492)
5. Descrivi il fenomeno delle onde stazionarie; (pag.494-498)  
Spiega in cosa consiste il fenomeno dei battimenti; (pag.492-494)

## La riflessione e la rifrazione della luce (Cap. 13)

6. Enuncia le leggi empiriche della riflessione e della rifrazione della luce e giustificalle geometricamente; definisci l'indice di rifrazione e definisci il cammino ottico della luce; spiega in cosa consiste il modello a fronti d'onda e il modello a raggi e mostra con esempi in quali casi sia conveniente utilizzare tali modelli, giustifica la legge della rifrazione utilizzando il modello a raggi [con GeoGebra]. (pag.523-524, pag.533-535, geogebra e sito del prof) dimostra la legge della rifrazione utilizzando il modello a fronti d'onda (dimostrazione della legge di Snell pag.535-536)
7. Spiega, utilizzando il modello a raggi [e analiticamente] il fenomeno della profondità apparente (es.40 pag.562 e sito del prof) spiega, utilizzando il modello a raggi, perché una lastra di vetro a facce piane e parallele non deforma una immagine [e calcola lo spostamento] (es.41 pag.563 e sito del prof)
8. Ricostruisci le esperienze di Galileo, di Römer e di Fizeau che hanno portato alla misura della velocità della luce [imposta anche senza risolvere le equazioni utili per calcolare c in tali casi] (appunti e sito del prof)
9. Descrivi "l'*experimentum crucis*" di Newton sulla dispersione della luce che attraversa un prisma, evidenziando le sue conseguenze nel campo tecnologico, nel campo scientifico e sulla conoscenza della natura dei colori [l'*experimentum crucis* può essere portato come prova a favore del modello corpuscolare o del modello ondulatorio?] (pag.538 e dispensa sul sito del prof e cenni all'aberrazione cromatica pag.553)

## L'interferenza e la natura ondulatoria della luce (Cap. 14)

10. Illustra anche mediante esempi significativi le differenze e le similitudini tra onde sonore e onde luminose (appunti sul sito del prof)
11. Ricostruisci le tappe principali della storia della fisica che hanno diviso gli scienziati tra modello ondulatorio e modello corpuscolare della luce, evidenziando i comportamenti della luce che meglio si spiegano con un modello o con l'altro (pag.598-599 e appunti sul sito del prof)
12. Descrivi l'interferometro di Young e mostra come da questo si possa calcolare la lunghezza d'onda di un raggio di luce monocromatico (pag.579-582 e appunti sul sito del prof)

13. Descrivi il fenomeno dell'interferenza della luce su una pellicola trasparente e su una bolla di sapone (pag.582-585) enuncia il criterio di Rayleigh (pag.593)
14. Descrivi, anche con esempi significativi, il fenomeno della diffrazione della luce, spiega perché la diffrazione del suono è un fenomeno più appariscente della diffrazione della luce; enuncia il principio di Huygens e descrivi il reticolo di diffrazione (pag.587-591 e pag.593-595)

### Forze elettriche e campi elettrici (Cap. 15)

15. Definisci l'unità di misura della carica elettrica e scrivi il valore della carica elettrica fondamentale, enuncia il principio di conservazione della carica elettrica; enuncia la legge di Coulomb ed evidenzia le analogie con la legge di gravitazione universale; scrivi le due espressioni della legge di Coulomb con la costante  $k$  e con la costante  $\epsilon_0$  scrivendo le unità di misura corrispondenti e il motivo per cui esistono due espressioni per la stessa legge; enuncia il principio di sovrapposizione (pag.617-625)
16. definisci il campo elettrico  $E$  evidenziandone le caratteristiche vettoriali; definisci le linee di forza del campo elettrico e le sue proprietà [a cosa servono le linee di forza?, chi ha inventato le linee di forza? Le linee di forza sono reali o immaginarie?]; mostra le caratteristiche del campo elettrico generato da una carica puntiforme, da un dipolo (cfr.es.41 pag.651-652), da una distribuzione sferica, all'interno di un condensatore e all'interno di un conduttore (pag.627-637) dimostra che in condizioni di equilibrio il campo elettrico immediatamente fuori dalla superficie di un conduttore è perpendicolare alla superficie (pag.637)
17. Descrivi l'esperimento di Millikan per la determinazione della carica elettrica fondamentale. (pag.632 + testi e video sul sito del prof) [individua le due fasi dell'esperimento e il loro scopo spiegando perché fosse così difficile ottenere risultati per una goccia d'olio e cosa abbia a che fare l'esperimento con il moto browniano]
18. enuncia il teorema di Gauss, [definisci il vettore area; definisci il prodotto scalare tra due vettori; definisci il flusso di un vettore attraverso una superficie  $S$ ; fornisci il flusso del vettore campo elettrico attraverso alcune superfici chiuse]; verifica che dal Teorema di Gauss deriva la legge di Coulomb nel caso del campo elettrico generato da una carica puntiforme  $q$  (pag.637-640)
19. applica il Teorema di Gauss per calcolare il campo elettrico generato da un guscio sferico uniformemente carico; (pag.640-641)  
 applica il Teorema di Gauss per calcolare il campo elettrico all'interno di un condensatore piano (pag.641)  
 applica il Teorema di Gauss per calcolare il campo elettrico generato da una lastra piana uniformemente carica (esempio 65 pag.665-665)

### Energia potenziale elettrica e potenziale elettrico (Cap. 16)

20. Definisci l'energia potenziale in un campo elettrico uniforme ed evidenzia analogie e differenze con l'energia potenziale gravitazionale; descrivi il legame di dipendenza tra lavoro elettrico ed energia potenziale elettrica nel caso di un sistema di due o più cariche puntiformi (pag.663-665)
21. Definisci il potenziale elettrico in un punto e la sua unità di misura, e ricava il legame di dipendenza tra la differenza di potenziale, l'energia potenziale elettrica e il lavoro compiuto dal campo elettrico per spostare una carica  $q_0$  all'interno di un campo elettrico; definisci l'elettronvolt e il kWh come unità di misura non S.I. dell'energia; scrivi l'espressione che definisce il potenziale generato da una carica puntiforme o da un sistema di cariche. (pag.665-671)
22. Definisci le superfici equipotenziali e descrivi il legame esistente con le linee di forza di un campo elettrico; dimostra per assurdo che il campo elettrico  $E$  è sempre perpendicolare alle superfici equipotenziali; ricava la relazione esistente tra potenziale e campo elettrico nel caso di un condensatore a facce piane e parallele e da questa definisci una alternativa unità di misura per il campo elettrico. (pag.672-674)

23. Definisci la circuitazione di un campo vettoriale e la circuitazione di un campo elettrico generato da cariche in quiete e dimostra che un campo elettrico è un campo conservativo. (pag.675)
24. definisci la capacità di un condensatore con la sua unità di misura SI, definisci la costante dielettrica relativa e mostra come la presenza di un dielettrico modifichi la forza di Coulomb e la capacità di un condensatore a facce piane e parallele. (pag.676-680)
25. Scrivi l'espressione che descrive l'energia immagazzinata in un condensatore e giustificala utilizzando le sue unità di misura; ricava l'espressione per la densità di energia nel caso di un condensatore a facce piane e parallele; descrivi come la capacità di accumulare energia in un condensatore possa essere sfruttata nei circuiti elettrici. (pag.680)
26. Descrivi l'esperimento di Thomson per la determinazione del rapporto  $e/m$ . (pag.681-682 + testi e video sul sito del prof, si consiglia di sostituire l'espressione di  $a$  solo al termine dei calcoli)