

## Oscillazioni e onde meccaniche (Cap.13) il Suono (Cap.14)

1. Definisci un'onda meccanica (pag.11-12), distingui onde trasversali e onde longitudinali fornisci un esempio per ciascun tipo (pag.12-13), 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 (pag.15-17); da cosa dipende la velocità di una onda su una corda (pag.19), fornisci legge oraria di un oscillatore armonico (pag.2-4) e la descrizione matematica di una onda periodica (pag.15-18) [utilizza il tuo lavoro con GeoGebra]
2. Descrivi la natura delle onde sonore (pag.38-39), 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; (pag.39) quando un suono è udibile dall'orecchio umano, (pag.43) definisci l'intensità di un suono (pag.46-47) e il livello di intensità sonora (pag.49-50)
3. Spiega in cosa consiste l'effetto Doppler, scrivi e ricava la formula nel caso di sorgente in movimento ed osservatore fermo (pag.57-59) [sono corrette le parole di Sheldon nel video sul sito (video sul sito)? cosa si intende con boom supersonico? Come cambia la formula dell'effetto Doppler se a muoversi sono sia la sorgente che l'osservatore?]
4. Spiega in cosa consiste l'effetto Doppler, scrivi e ricava la formula nel caso di sorgente ferma e osservatore in movimento; [sono corrette le parole di Sheldon nel video sul sito? (video sul sito) Come cambia la formula dell'effetto Doppler se a muoversi sono sia la sorgente che l'osservatore?] (pag.60-61)
5. Enuncia il principio di sovrapposizione, scrivi sotto quali condizioni si hanno fenomeni di interferenza costruttiva e distruttiva [utilizza il tuo lavoro con GeoGebra, cosa si intende per cammino ottico?], spiega cosa si intende per diffrazione, fornisci qualche esempio significativo (pag.50-53)
6. Descrivi il fenomeno delle onde stazionarie e ricava le leggi che descrivono le lunghezze d'onda e le frequenze delle varie armoniche; (pag.22-24) [cosa si intende per frequenza di risonanza? Cosa è successo al ponte dei Tahoma nel 1940 (pag.24 e video sul sito)]
7. Spiega in cosa consiste il fenomeno dei battimenti e ricava utilizzando le formule di prostaferesi la frequenza dei battimenti; (pag.54-55)

## Ottica fisica (Cap. 15)

8. 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 riflessione e della rifrazione utilizzando il modello a raggi [utilizzando il tuo lavoro con GeoGebra]. (pag.79-84, geogebra e sito del prof)
9. dimostra la legge della rifrazione utilizzando il principio di Huygens-Fresnel e il modello a fronti d'onda (dimostrazione della legge di Snell pag.84-85)
10. 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)
11. 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)
12. 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)

13. Illustra anche mediante esempi significativi le differenze e le similitudini tra onde sonore e onde luminose (cap.13-14-15 e sintesi sul sito del prof)
14. 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)
15. Descrivi l'interferometro di Young e mostra come da questo si possa calcolare la lunghezza d'onda di un raggio di luce monocromatico (pag.87-93 e appunti sul sito del prof)
16. Descrivi il fenomeno dell'interferenza della luce su una pellicola trasparente e su una bolla di sapone (pag.93-97) *enuncia il criterio di Rayleigh* (pag.593)
17. 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.101-109 e appunti sul sito del prof)

### Cariche elettriche e campi elettrici (Cap. 16)

18. 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.131-145)
19. 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 (pag.145-151), da un dipolo (cf. es.41 pag.651-652), da una distribuzione di carica con simmetria sferica (pag.158-161) all'interno di un condensatore e all'interno di un conduttore (pag.160) *dimostra che in condizioni di equilibrio il campo elettrico immediatamente fuori dalla superficie di un conduttore è perpendicolare alla superficie*
20. Descrivi l'esperimento di Millikan per la determinazione della carica elettrica fondamentale. (es.109 pag.182 + 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]
21. 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.152-158)
22. applica il Teorema di Gauss per calcolare il campo elettrico generato da:
  - un guscio sferico uniformemente carico; (pag.158-162)
  - all'interno di un condensatore piano (pag....)
  - una lastra piana uniformemente carica (pag.162-164)
  - un filo uniformemente carico (pag.164-165)

### Il potenziale elettrico (Cap. 17)

23. 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)
24. 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)
25. 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)
26. 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)
27. 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)
28. 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)
29. 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)