**Università degli Studi di Padova**

**Corso di laurea a ciclo unico in Medicina e Chirurgia**

**Prova di accertamento di Fisica**

**Esame di Fisica e Biofisica**

**20 giugno 2024**

1. Una particella con carica elettrica si sta muovendo con velocità di modulo in una zona dello spazio in cui è presente un campo magnetico di intensità diretto perpendicolarmente alla direzione del moto della particella. La forza magnetica cui è soggetta la particella vale

[ ]

[x]

[ ]

[ ]

1. Per ogni litro di ossigeno assorbito dall’organismo umano si producono circa . Se una persona consuma di ossigeno in 1 minuto, la potenza sviluppata sarà

[x]

[ ]

[ ]

[ ]

1. Una leva, incernierata in un suo estremo, è in equilibrio sotto l’azione di due forze e , entrambe perpendicolari alla leva. Se è applicata nel punto di mezzo della leva, dove e con che verso deve essere applicata affinché la leva sia in equilibrio?

[x] Nell’estremo libero della leva e con verso opposto a ;

[ ] nell’estremo libero della leva e con il medesimo verso di ;

[ ] nel punto di mezzo della leva e con verso opposto a ;

[ ] nel punto di mezzo della leva e con il medesimo verso di .

1. Con un microscopio elettronico possiamo determinare la lunghezza di un virus che risulta , ovvero

[ ]

[ ]

[ ]

[x]

1. La capacità termica di una sostanza è definita come

[x] il calore che è necessario fornire alla sostanza per far variare la sua temperatura di un grado centigrado;

[ ] la quantità di calore che è necessario fornire all’unità di massa della sostanza per far variare la sua temperatura di un grado centigrado;

[ ] la differenza tra calore assorbito e calore ceduto dalla sostanza;

[ ] l’energia che è necessario fornire alla sostanza per farle cambiare stato, a temperatura fissata.

1. Un’onda elastica longitudinale si può propagare:

[ ] solo nei gas;

[ ] solo nei liquidi;

[ ] solo nei solidi;

[x] in qualunque mezzo materiale elastico.

1. Un oggetto di densità galleggia in acqua (). Quale sarà la percentuale di volume emerso sopra il livello dell’acqua ()?

[ ]

[ ]

[x]

[ ]

 = 1

1. Il teorema di Bernoulli non è applicabile nel caso di
[ ] fluido incomprimibile
[x] fluido viscoso
[ ] fluido ideale
[ ] flusso stazionario
2. Una persona di è esposta per ad una sorgente che emette radiazione di energia con attività . Quale sarà la dose assorbita, sapendo che la persona intercetta solo l’ della radiazione totale?

[x]
[ ]
[ ]
[ ]

1. Se la concentrazione di radon () nell’aria in un dato ambiente è tale da generare un’attività di , il numero di decadimenti al secondo in di aria sarà

[ ]
[ ]
[x]
[ ]

1. Un raggio di luce in acqua (indice di rifrazione ) ha lunghezza d’onda . Qual è la sua frequenza in aria?

[x] 4 ·1014 Hz

[ ] 7.1 ·1014 Hz

[ ] 5.4 ·1014 Hz

[ ] 2.2 ·1014 Hz

1. Un oggetto si trova a sinistra di una lente divergente di distanza focale . L’immagine
[ ] si trova a sinistra della lente ed è virtuale;

[x] si trova a sinistra della lente ed è virtuale;

[ ] si trova a sinistra della lente ed è reale;

[ ] si trova a destra della lente ed è reale.

**Esercizio 1**

Un nucleo di piombo ionizzato 2 volte (, ) viene accelerato dal campo elettrico uniforme presente tra le piastre di un condensatore. Determinare:

1. quanto deve valere la differenza di potenziale per fargli raggiungere un velocità di (considerare nulla la velocità in ingresso nel campo); (2 punti)
2. quanto vale il campo elettrico all’interno del condensatore sapendo che le piastre distano . (1 punto)
3. All’uscita dal condensatore il nucleo di piombo entra in una zona in cui è presente un campo magnetico uniforme e perpendicolare alla velocità del nucleo. Determinare in quale direzione viene deviato il nucleo (verso l’alto/verso il basso) e quanto deve valere il campo magnetico per far sì che il raggio della traiettoria sia di . (2 punti)

**Risoluzione**

1. La massa della particella vale , pertanto da si ricava:
2. Per il campo elettrico si ha:
3. Per la formula del raggio di Larmor:

**Esercizio 2**

Durante un'attività fisica, un atleta brucia . Supponendo che il corpo umano possa essere approssimato a una macchina termodinamica:

1. calcolare l'energia in joule associata alla combustione di (1 punto)
2. Sapendo che l'efficienza media del corpo umano durante l'esercizio fisico è del , determinare quanta energia è effettivamente utilizzata per il lavoro meccanico e quanta viene dissipata come calore. (2 punti)
3. Supponendo che l'atleta abbia una massa e che stia correndo in salita con un'inclinazione di , calcolare il dislivello totale che può essere superato e la distanza percorsa in un'ora, assumendo che tutta l'energia meccanica venga utilizzata contro la forza di gravità. (2 punti)

**Risoluzione**

1. L’energia espressa in joule vale
2. L’efficienza del corpo umano è del . Quindi l’energia utilizzata per il lavoro meccanico è

Il resto è dissipato come calore:

1. L’energia potenziale equivale all’energia meccanica calcolata al punto 1.: , quindi

Poiché l'inclinazione è di , la distanza effettiva percorsa lungo il piano inclinato sarà data da

**Esercizio 3**

Le arterie carotidi di un paziente (due, una a ciascun lato del collo) hanno lunghezza e diametro interno . Nell’ultimo tratto della carotide di destra c’è una stenosi lunga . Il diametro dell’arteria alla stenosi è . Assumendo che la portata del sangue sia uguale nelle due carotidi e che la velocità media del sangue sia , calcolare (per il sangue assumere una viscosità ):

1. la caduta di pressione ai capi della carotide di sinistra; (2 punti)
2. la caduta di pressione ai capi della carotide destra (ostruita). (3 punti)

**Risoluzione**

**Esercizio 4**

Una lente biconvessa è fatta di un materiale avente indice di rifrazione e ha raggi di curvatura di modulo e . Determinare:

1. quante diottrie ha questa lente e la sua distanza focale in aria (); (2 punti)
2. dove si forma l’immagine di un oggetto posto ad una distanza . L’immagine è dritta o capovolta? (1 punto)
3. Quanto dovrebbe valere l’indice di rifrazione del materiale di cui è composta la lente affinché essa sviluppi ? (2 punti)



**Risoluzione**

1. Per l’equazione dei costruttori di lenti:

Pertanto:

1. Dall’equazione delle lenti sottili:

L’immagine risulta reale e capovolta.

1. Sempre dall’equazione dei costruttori di lenti:

con , pertanto .