**Università degli Studi di Padova**

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

**Esame di Fisica e Biofisica**

**Prova di accertamento di Fisica - 27 gennaio 2020**

**MED\_\_**

**Cognome** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Nome** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Matricola** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*Integrazione: domande da 1 a 4 e problemi n.2 e n.4*

**DOMANDE (*Segnare con una x la risposta esatta)***

**1.** Quando un’onda sinusoidale passa da un mezzo ad un altro, il periodo dell’onda:

[ ] aumenta

[ ] diminuisce

[x] rimane invariato

[ ] non sono state fornite sufficienti informazioni per rispondere a questa domanda

**2.** Dopo un tempo pari a 5 vite medie di una sorgente radioattiva, la percentuale di nuclei ancora non decaduti è

[x] *n* < 1%

[ ] *n* > 5%

[ ] *n* = 37%

[ ] *n* > 50%

**3.** Si calcoli la differenza tra le pressioni interne *p*1 - *p*2 di due bolle di sapone con raggi *r*1 = R ed *r*2 = 2R e tensione superficiale *τ:*

[x]

[ ]

[ ]

[ ]

**4.** Il livello d’intensità sonora complessivamente prodotto da due fuochi d’artificio identici, sparati contemporaneamente, è *β*2f = 85 dB. Qual è il livello di intensità sonora *β*1f prodotto da uno solo dei due fuochi d’artificio?

[ ] *β*1f = 42.5 dB

[x] *β*1f = 82 dB

[ ] *β*1f = 189 dB

[ ] *β*1f = 847 dB

**5**. Quale area evidenziata nei seguenti diagrammi rappresenta correttamente il lavoro prodotto durante il ciclo termodinamico disegnato in figura?

[ ] [a]

[ ] [b]

[x] [c]

[ ] [d]



**6.** Un atleta di salto con l’asta è in grado di correre con una velocità *v* = 9 m/s. Quale altezza massima *h* può raggiungere il suo centro di massa, trascurando il contributo degli attriti e delle braccia?

[ ] *h* = 0.24 m

[x] *h* = 4.1 m

[ ] Non si può rispondere perché dipende solamente dalla lunghezza dell’asta

[ ] Non si può rispondere perché non si conosce la massa dell’atleta

**7.** Un dosimetro posto ad una distanza *d*1 = 120 cm da una sorgente puntiforme di raggi X misura una dose di esposizione *D*1 = 6 mSv. Quanto vale la dose alla distanza *d*2 = 40 cm dalla sorgente?

[ ] *D*2 = 0.70 mSv

[ ] *D*2 = 2.0 mSv

[ ] *D*2 = 18 mSv

[x] *D*2 = 54 mSv

**8.** Per studiare gli effetti di un campo magnetico su animali di piccole dimensioni, si costruisce un solenoide di lunghezza *L* = 30 cm con *N*= 400 spire. Se il solenoide è percorso da una corrente *I* = 15 A, quanto vale il campo magnetico *B* nel solenoide (*μ*0= 4π·10-7 kg·m·C-2)?

[x] *B =*2.51·10-2 T

[ ] *B =*0.75·10-2 T

[ ] *B =*2.51·10-4 T

[ ] *B =*0.75·10-4 T

**9.** Il cuore di un animale viene stimolato con un apposito circuito alimentato da una forza elettromotrice *V1 =* 12 V. Sapendo che la resistenza del cuore è *Ra =* 70 e che la differenzadi potenziale ai suoi capi vale *Va =* 7 Vquale altra resistenza *Ri* è necessario inserire nel circuito, e come va inserita questa resistenza?

[ ] *Ri =* 0.10 in serie con *Ra*

[x] *Ri =* 50 in serie con *Ra  i=Va/ Ra =0.1 A e Vi* =*V1-Va = 5V da cui Ri = Vi/i =5 V/0.1 A =50  in serie per diminuire la d.d.p.*

[ ] *Ri =* 0.10  in parallelo con *Ra*

[ ] *Ri =* 50 in parallelo con *Ra*

**10.** Il diametro approssimato dell’aorta di un piccolo animale è *D* = 0.5 cm mentre quello dei capillari è *d* = 10 µm. Sapendo che la velocità media del sangue nell’aorta è *V* = 1 m/s mentre nei capillari è *v* = 0.01 m/s, il numero dei capillari *N* del sistema circolatorio di questo animale è:

[ ] *N* = 5·102

[ ] *N* = 5·104

[ ] *N* = 2.5·105

[x] *N* = 2.5·107

**11.** In un’espansione isobara...

[ ] Non si compie lavoro perché non c’è variazione di pressione

[ ] Non si compie lavoro perché non c’è variazione di temperatura

[x] Si compie lavoro perché c’è variazione di volume

[ ] Si compie lavoro perché c’è variazione di pressione

**12.** Quale delle seguenti affermazioni discende dal secondo principio della termodinamica?

[ ] Ad ogni azione corrisponde una reazione uguale e contraria.

[x] Da una zuppa di pesce non si può ricostruire un pesce, con un pesce è possibile fare una zuppa.

[ ] Si consuma più carburante accelerando spesso.

[ ] Quando si mette una torta in forno questa aumenta di volume.

**PROBLEMI**

* *Svolgere i problemi nello spazio bianco sotto il testo*
* *Scrivere le formule utilizzate esplicitando i calcoli e giustificando sinteticamente il procedimento. La mancanza di uno o più di questi elementi comporta una penalizzazione nel punteggio attribuito.*

**Problema 1**

Un sistema oscillante, costituito da un blocco e da una molla, oscilla in un piano orizzontale privo di attrito con ampiezza massima *A* = 15.7 cm, velocità massima *vMAX* = 2.3 m/s e possiede una energia meccanica *Em* = 2.4 J. Determinare:

1. la costante elastica della molla;
2. la massa del blocco;
3. la frequenza di oscillazione.
4. L’energia dell’oscillatore armonico vale quindi
5. In corrispondenza della velocità massima, l’energia meccanica è tutta energia cinetica, pertanto
6. Per l’oscillatore armonico in questione si ha quindi

**Problema 2**

In un tubo a sezione circolare variabile l’acqua scorre con portata costante scendendo dal livello *h*1 al livello *h*2. Nei due tratti di tubo si misura la stessa pressione *p*. Nel tratto a quota *h*1, il diametro è *d*1 e la velocità è *v*1, nel tratto a quota *h*2, il diametro è *d*2. Si calcoli il rapporto *d*1/*d*2.

Equazione di Bernoulli con *p*1 = *p*2 = *p*:

equazione di continuità:

pertanto si ha

da cui si ricava

**Problema 3**

Un contenitore cilindrico è chiuso dall’alto con un pistone mobile, su cui grava la pressione atmosferica *p*0. Il pistone si può muovere senza attrito e l’intero contenitore è adiabatico. Al suo interno si trova del ghiaccio immerso nell’acqua. È introdotto un volume *V*0 = 0.02 m3 di O2 (ossigeno molecolare) alla temperatura *T* = 10℃. Sapendo che al raggiungimento dell’equilibrio del ghiaccio è ancora presente nel contenitore, calcolare:

1. Il numero di moli di gas introdotto;
2. Il volume finale del gas.

Legge di stato dei gas

da cui si ottiene

La temperatura finale è *T*0 = 273 K perché c’è ancora ghiaccio, quindi

**Problema 4**

Una sorgente radioattiva composta di sali di 99Tc (emivita *t*½ *=*8.66 ore) è dissolta in volume d’acqua pari a *V*= 10 ml. Tale volume di liquido ha un’attività complessiva iniziale *A0 =*10 mCi. Si calcolino il numero di nuclei *N*0 di sorgente presenti inizialmente in soluzione. Dopo un intervallo di tempo *Δt*= 2 hr, quale volume *Vp* della soluzione deve essere iniettato per fornire ad un paziente un’attività *Ap*= 1 mCi?

Attività di una sorgente:

L’attività risultante dopo *Δt* è

Quindi il volume risultante sarà