



**Associazione
Studenti e Professori di Medicina Uniti Per**

In collaborazione con Ufficio Tutor della Scuola di Medicina
dell'Università degli Studi di Padova



**Precorsi 2021 in preparazione ai test di ammissione
a Medicina-Odontoiatria e Professioni Sanitarie**

Esercitazione di Matematica e Fisica:

- 1. Un riscaldamento a pavimento trasmette calore tramite il passaggio di acqua calda all'interno di tubature disposte sotto il suolo. Il pavimento di ogni stanza è attraversato da un singolo tubo di sezione pari a 3 cm^2 che va a confluire in quello principale di 18 cm^2 . Quante stanze sono riscaldate se la velocità dell'acqua all'interno di tutte le tubature è pari a 10 cm/s ?**
 - A) 54
 - B) 30
 - C) 12
 - D) 6
 - E) 2
- 2. Un manometro a mercurio è costituito da un tubo ad U contenente dell'alcol etilico, la cui densità è di 800 kg/m^3 , aperto da un lato e collegato ad una bombola di un gas ignoto dall'altro. Sapendo che la colonna di alcol collegata alla bombola scende di 5 metri rispetto al livello del ramo aperto e che la pressione atmosferica è circa di 10^5 Pa , calcolare la pressione esercitata dal gas ignoto.**
 - A) 350 Pa
 - B) 500 kPa
 - C) 140 kPa
 - D) 30 Pa
 - E) 10 kPa
- 3. L'uomo più forte al mondo sa imprimere una forza massima di 4840 N. Saprebbe egli, rompendo un vetro di 1 m^2 , uscire da una macchina caduta a 3 metri di profondità sott'acqua? (si considerino $p_{\text{atm}}=10 \text{ kPa}$ e $g=9,81 \text{ m/s}^2$)**
 - A) Sì, dato che la pressione sul vetro è pari a $129,43 \text{ N/m}^2$
 - B) Sì, in quanto il vetro, posto in verticale, non subisce la pressione dovuta alla colonna d'acqua.
 - C) No, dato che la pressione sul vetro è pari a 129430 N/m^2
 - D) No, dato che la pressione esercitata sul vetro è pari a 29430 N
 - E) No, dato che la forza esercitata sul vetro è pari a 29430 N
- 4. Sapendo che nel SI la pressione viene misurata in Pa e il volume in m^3 , nello stesso sistema, il prodotto pressione x volume avrà come unità di misura:**
 - A) Newton
 - B) Watt
 - C) Joule
 - D) Kelvin
 - E) Ampere

5. Un ragazzino carica una fionda lunga 50 cm con un sasso, la fa accelerare per 3s con un'accelerazione angolare α 10 rad/s², per poi rilasciare il proiettile. Con quale velocità parte il sasso?
- A) 15 m/s
 B) 10 m/s
 C) 20 m/s
 D) 60 m/s
 E) 2,6 m/s
6. Una biglia, che si muove, dopo essere stata lanciata, di moto rettilineo uniforme con una velocità di 2m/s, incontra un piano inclinato privo di attrito. Se la pendenza è di 30°, che altezza raggiunge la biglia? Considera $g=10\text{m/s}^2$.
- A) 0,2 m
 B) 0,4 m
 C) $\frac{4\sqrt{3}-2}{15}m$
 D) $\frac{4\sqrt{3}-2}{30}m$
 E) $\frac{\sqrt{3}}{5}m$
7. Considerando un corpo che si muove di moto circolare uniforme, riguardo alla sua velocità tangenziale è possibile affermare che:
- A) dipende dal raggio, ma non dalla frequenza del moto
 B) non è legata alla velocità angolare
 C) è costante in modulo
 D) è costante in modulo e direzione
 E) dipende dal quadrato della velocità angolare
8. Due palline (A e B) sono lanciate orizzontalmente da un'altezza h e da una posizione $x_0 = 0$ con velocità $v_A = 2v_B$; se dopo un intervallo di tempo t la pallina A tocca terra, la distanza orizzontale che ha percorso è (si consideri g l'accelerazione gravitazionale):
- A) $x = \sqrt{v_A^2(2g/h)}$
 B) $x = \sqrt{4v_B^2(2h/g)}$
 C) $x = v_A\sqrt{2g/h}$
 D) $x = (-1/2)\sqrt{2gh}$
 E) $x = 2v_B\sqrt{2g/h}$
9. Un corpo si muove di moto rettilineo uniforme percorrendo i seguenti tragitti:
- 3 m verso est
 - 3 m verso nord
 - 1 m verso ovest
 - 1 m verso sud
- Supponendo che il corpo parta dall'origine degli assi cartesiani (xy) e che il tempo impiegato sia pari a 16 secondi, si determini il modulo della sua velocità media.
- A) 7/16 m/s
 B) 0.25 m/s

- C) $\sqrt{1/32} \text{ m/s}$
- D) $\sqrt{2}/4 \text{ m/s}$
- E) $4\sqrt{2} \text{ m/s}$

- 10. Riguardo il rendimento η di una macchina termica reversibile che opera tra le temperature T_1 e T_2 , si può dire che esso sia:**
- A) Nullo
 - B) Pari a 1
 - C) Maggiore rispetto a quello di una qualsiasi macchina termica non reversibile
 - D) Pari a quello di ogni altra macchina reversibile che opera tra le stesse temperature
 - E) I dati forniti non sono sufficienti per rispondere al quesito
- 11. Una macchina termica segue uno schema formato da 3 trasformazioni: una isobara, una isocora ed una ignota. Per ogni ciclo la macchina assorbe 400J di calore da una caldaia a 500°K e disperde 300J nella fase di raffreddamento. Indicare l'affermazione ERRATA.**
- A) La trasformazione ignota non può essere isobara
 - B) La trasformazione ignota può essere isoterma
 - C) L'efficienza della macchina è del 25%
 - D) Il lavoro compiuto dalla macchina in un ciclo è pari a 25J
 - E) Se il ciclo fosse ideale la sorgente fredda avrebbe una temperatura $T_1=375^\circ\text{K}$
- 12. Un litro di aranciata a 7° C viene versato in un recipiente contenente 3 litri di aranciata a 27° C. Quale sarà la temperatura di equilibrio?**
- A) 22° C
 - B) 12°C
 - C) 290 K
 - D) 300K
 - E) Non ci sono dati sufficienti per rispondere
- 13. Una macchina di Carnot lavora tra le temperature di 27° C e 127°C. Se la temperatura della sorgente calda aumenta di 100° C, quanto vale in percentuale il nuovo rendimento rispetto a prima?**
- A) 160 %
 - B) 62,5 %
 - C) 112 %
 - D) 190 %
 - E) 125 %
- 14. Un gas compie un'espansione isoterma seguita da un'espansione isobara. Si può affermare che:**
- A) Il calore totale assorbito è uguale a " $\Delta U + (\text{lavoro isoterma}) + (\text{lavoro isobaro})$ "
 - B) Il gas ha solo assorbito energia e non ne ha ceduta in alcun modo
 - C) Il calore totale assorbito è uguale a " $\Delta U - (\text{lavoro isoterma}) - (\text{lavoro isobaro})$ "
 - D) Il gas ha svolto più lavoro nella trasformazione isobara che in quella isoterma
 - E) $\Delta U = 0$
- 15. Esattamente al centro di una stanza cubica con i lati di lunghezza $l=10\text{m}$, viene posta una lampadina di resistenza $R=400\Omega$ collegata con la linea domestica avente un $\Delta V_{\text{efficac}}=200\text{V}$. Quanta energia arriva**

per irraggiamento su ogni singola parete della stanza in 6 secondi se solo $1/4$ dell'energia dissipata scalda la lampadina?

- A) 450J
- B) 100J
- C) 75J
- D) 600J
- E) 25J

16. Con quale forza si attraggono le armature di un condensatore (a facce piane e parallele) avente capacità $C=3F$ e collegato ad una pila di f.e.m.=10V, sapendo che la loro distanza è $d=50$ cm?

- A) 60N
- B) 600N
- C) 6N
- D) 3N
- E) 300N

17. In un crash test un'auto impatta a velocità v contro un muro. Durante l'impatto, il manichino a bordo dell'auto si ferma in un intervallo Δt , e su di esso viene esercitata una forza media F . Se a bordo è presente l'airbag, il manichino si ferma in $\Delta t' = 1.5\Delta t$. Quanto vale la forza media F' esercitata sul manichino?

- A) $F' = F$
- B) $F' = 1.5 F$
- C) $F' = 0.67 F$
- D) $F' = 0.5 F$
- E) $F' = 2.25 F$

18. Un'auto di massa $m=1000$ kg percorre una curva di raggio $R=100$ m a velocità v . La forza centripeta necessaria per seguire la traiettoria curva è rappresentata dalla forza di attrito statico tra gli pneumatici dell'auto e l'asfalto (il coefficiente di attrito statico vale 0.4). Quanto vale la velocità massima con cui l'auto può percorrere la curva senza slittare?

- A) 10 m/s
- B) 20 m/s
- C) 30 m/s
- D) 40 m/s
- E) 50 m/s

19. Quattro lampadine sono collegate in serie e alimentate da un generatore che produce una differenza di potenziale pari a $\Delta V = 60$ V. Ciascuna lampadina ha una resistenza pari a $R = 10 \Omega$. Quanto valgono rispettivamente la potenza dissipata da ciascuna lampadina e la differenza di potenziale che essa provoca?

- A) 6W; 15V
- B) 22,5W; 60V
- C) 22,5W; 15V
- D) 150W; 60V
- E) 1,5W; 15V

20. Una zattera di legno ($d_{\text{legno}}=0,75 \text{ g/cm}^3$) spessa mezzo metro viene utilizzata per trasportare attraverso un fiume dei cocci di carbone da 2,00kg ciascuno. Sapendo che il numero massimo di cocci che la zattera può trasportare è pari a 50, si dica quale dei seguenti valori rappresenta in modo più appropriato la superficie della zattera.
- A) $0,79 \text{ m}^2$
 B) $0,81 \text{ m}^2$
 C) $0,85 \text{ m}^2$
 D) $0,89 \text{ m}^2$
 E) $1,00 \text{ m}^2$
21. Un'automobile in movimento a velocità uniforme frena di colpo con una decelerazione costante e di modulo $a=12\text{m/s}^2$, sapendo che lo spazio di frenata è di 54m si indichi la velocità iniziale.
- A) 6 m/s
 B) 10 m/s
 C) 21 m/s
 D) 36 m/s
 E) 42 m/s
22. Un oggetto si muove su un piano cartesiano seguendo le leggi: $x=2t^2-3t$, $y=4t$. Quale delle seguenti affermazioni sul moto in esame è ERRATA:
- A) La proiezione sull'asse x rappresenta un moto rettilineo uniformemente accelerato
 B) Il moto è parabolico e l'accelerazione dell'oggetto è parallela all'asse delle x
 C) La coordinata x dell'accelerazione è pari a 4 m/s^2
 D) Il corpo raggiunge la sua velocità minima nel punto di coordinate (1;2)
 E) La velocità minima raggiunta dal corpo è 4 m/s
23. Un metallo ignoto ha un calore specifico allo stato liquido pari a $200 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$, esattamente il doppio rispetto a quello che presenta allo stato solido. La sua temperatura di fusione T è ignota. Sapendo che una sfera di massa 3 kg costituita da tale metallo si trova 1°C al di sotto di T , quanto calore è necessario fornire ad essa per portarla 1°C sopra T ?
- A) 700J
 B) 800J
 C) 900J
 D) 1000J
 E) I dati forniti non sono sufficienti a rispondere
24. L'oscillatore armonico può essere schematizzato come una massa attaccata ad una molla che viene fatta oscillare lungo un piano orizzontale privo di attrito; il pendolo semplice consiste in una massa puntiforme legata ad un filo inestensibile che dondola grazie alla forza gravitazionale. Per oscillazioni molto piccole, il moto del pendolo ha delle caratteristiche simili a quelle dell'oscillatore. Confrontando i due moti, quale affermazione è corretta?
- A) Solo il moto del pendolo semplice è a tutti gli effetti armonico
 B) Il pendolo semplice raggiunge la massima accelerazione nel punto di equilibrio del moto, ossia dove l'oscillatore armonico raggiunge la massima velocità
 C) Il periodo del pendolo semplice, a differenza di quello dell'oscillatore armonico, non dipende dalla massa

- D) Il periodo del pendolo semplice dipende dalla lunghezza del filo così come quello dell'oscillatore armonico dall'allungamento della molla
- E) Entrambi i moti godono di un rapporto di proporzionalità diretta tra velocità e distanza dal punto di equilibrio

25. Un gas ideale si trova alla temperatura di -13°C e viene scaldato a volume costante a $+52^{\circ}\text{C}$, la pressione misurata dopo la trasformazione è di 2,5 atm. Quale opzione indica il nome della trasformazione che il gas ha subito e la pressione che aveva prima di subirla.

- A) isocora; 2 atm
- B) isobara; 2 atm
- C) isocora; 0,6 atm
- D) isobara; 0,6 atm
- E) isocora; 1,2 atm

26. Se si dimezza il diametro di un conduttore di sezione circolare, allora la resistenza del conduttore:

- A) Rimane invariata
- B) Dimezza
- C) Quadruplica
- D) Raddoppia
- E) Si riduce a un quarto

27. Due resistenze collegate in parallelo, $R_1=3\Omega$ ed $R_2=7\Omega$, assorbono complessivamente una corrente di 60A. Calcola le potenze dissipate nelle singole resistenze.

- A) $P_1= 55\text{W}$; $P_2= 20\text{W}$
- B) $P_1=P_2= 7,6\text{kW}$
- C) $P_1= 4,5\text{ kW}$; $P_2= 8,6\text{ kW}$
- D) $P_1= 0\text{ kW}$; $P_2= 760\text{W}$
- E) $P_1=5,3\text{kW}$; $P_2=2,3\text{kW}$

28. La d.d.p. misurata ai capi di una batteria a circuito aperto è di 15,0V, mentre risulta essere 14,5V quando il circuito è chiuso su una resistenza $R=500\ \Omega$. Si calcoli la resistenza interna r della pila.

- A) $500\ \Omega$
- B) $17,2\ \Omega$
- C) $16,7\ \Omega$
- D) $483\ \Omega$
- E) $0\ \Omega$