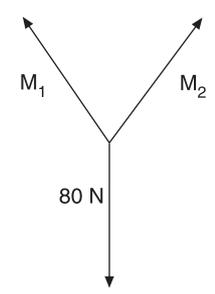


4001 Quiz - Architettura e Ingegneria edile

FISICA - SOLUZIONI E COMMENTI

- 1** Risposta: **A**.
 $152/2 = 10 \cdot L$, $L = 11,3$ m $D t = (L/10)1/2$.
- 2** Risposta: **D**. La scala Richter misura l'energia trasmessa dai terremoti.
- 3** Risposta: **B**. Le onde sonore sono prive di polarizzazione perché longitudinali.
- 4** Risposta: **E**. Non è possibile calcolare l'accelerazione istantanea dai valori medi delle grandezze.
- 5** Risposta: **B**. Il momento è una grandezza vettoriale.
- 6** Risposta: **B**. La materia è costituita da molecole.
- 7** Risposta: **C**. L'accelerazione provoca un aumento di velocità.
- 8** Risposta: **E**. Il miglio è un'unità di misura della lunghezza utilizzata nei Paesi anglosassoni, ma il sistema internazionale utilizza, per le misure di lunghezza, il metro.
- 9** Risposta: **D**. Per la soluzione di sali presenta un innalzamento ebullioscopico.
- 10** Risposta: **B**. Un sistema di riferimento solidale con la Terra sarebbe in moto non rettilineo rispetto al Sole quindi non inerziale.
- 11** Risposta: **B**. La densità rapporto tra massa e volume si misura in kg/m^3 .
- 12** Risposta: **A**. Il prefisso giga definisce la scala dei miliardi.
- 13** Risposta: **B**. Accelerazione è spostamento sono proporzionali e in opposizione di fase.
- 14** Risposta: **C**. Un qualsiasi bipolo (induttanza, capacità, resistenza) posto in serie a un altro è percorso dalla stessa corrente. Viceversa se posto in parallelo a un secondo è sottoposto alla medesima tensione. Capacità in parallelo hanno capacità equivalente pari alla loro somma. Capacità poste in serie hanno capacità equivalente il cui inverso è pari alla loro somma degli inversi.

- 15** Risposta: **D**. Dimezzando il volume la densità, rapporto tra massa e volume, raddoppia.
- 16** Risposta: **C**. L'entropia definita nel secondo principio della termodinamica ha le dimensioni di un calore specifico.
- 17** Risposta: **B**. A parità di tensione di alimentazione, per diminuire la potenza è necessario aumentare la resistenza con il collegamento in serie.
- 18** Risposta: **A**. La pressione di gonfiaggio dei pneumatici è dell'ordine delle atmosfere pari a 10^5 Pa circa.
- 19** Risposta: **C**. La carica di un elettrone accelerata da un campo elettrico di 10 V/m per un metro, assume un'energia di 10 eV.
- 20** Risposta: **C**. Nel disegno sono rappresentate con le lettere M_1 ed M_2 le due molle, mentre con la restante freccia il filo a cui è applicato il peso di 80 N. Essendo il sistema in equilibrio, le due molle bilanciano la forza attraverso il loro allungamento. Ogni molla deve sviluppare una forza di 40 N, però questa non è la forza che agisce direttamente sulla molla. Infatti bisogna applicare la trigonometria e sapendo che l'angolo opposto alla forza di 40 N misura 30° , possiamo scrivere che la forza che agisce direttamente sulle molle è pari a $F = 40 \text{ N} / \sin 30 = 80$ N. Ora conoscendo il valore della forza basta dividerlo per la costante elastica e si trovano gli allungamenti.



- 21** Risposta: **C**. La forza elettrostatica ha espressione

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon} \times \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

Se non cambia nulla eccetto la distanza che diminuisce di 10 volte

$$\frac{10\text{cm}}{1\text{m}} = \frac{1}{10}$$

allora la forza aumenta di 100 volte poiché la distanza è posta al denominatore ed elevata al quadrato.

22 Risposta: **B**. La presenza di sale nell'acqua rende più difficile la solidificazione, che si ha a una temperatura minore (abbassamento crioscopico).

23 Risposta: **D**. A causa dell'atmosfera esso sublimerà durante la caduta.

24 Risposta: **B**. Il moto è pressoché uniforme.

25 Risposta: **C**. Utilizziamo la relazione:

$$v = \sqrt{\frac{p_e}{\rho_e}}$$

che descrive la velocità negli aeriformi, per l'aria

$$\gamma = \frac{c_p}{c_v} = 1,4$$

, mentre $\rho_{\text{aria}} = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ g/cm}^3 = 1,3 \text{ kg/m}^3$

Per cui sostituendo i dati nella prima espressione otteniamo:

$$v = \sqrt{\frac{\gamma p_e}{\rho_e}} = \sqrt{\frac{1,4 \cdot 1,013 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2}{1,3 \text{ kg/m}^3}} = 330 \text{ m/s}$$

26 Risposta: **E**. Il suono non può propagarsi nel vuoto.

27 Risposta: **A**. Le due forze sono esprimibili come

$$F_1 = p_1 A_1 = \rho_{\text{acqua}} \cdot g \cdot 13,6 h_2 \cdot A_1$$

$$\text{mentre } F_2 = p_2 A_2 = \rho_{\text{merc}} \cdot g \cdot h_2 \cdot 2A_1.$$

Non è necessario risolvere le 2 equazioni perché facendone il rapporto si ottiene $F_1/F_2 = 1/2$.

28 Risposta: **A**. La potenza è il prodotto scalare tra forza (peso) e velocità (dalla definizione del lavoro), il peso è $m \cdot g$, la velocità verticale è circa il 2% della velocità orizzontale V .

29 Risposta: **E**. 3000 calorie sono $3 \times 10^3 \text{ cal}$, ovvero 3 kcal.

30 Risposta: **A**. La pressione sanguigna si misura solitamente in mmHg o tor.

31 Risposta: **C**. Se l'astronave si muove a $1/3$ della velocità della luce e percorre 520 anni-luce, il tempo che impiega e pari a $520 \cdot 3 = 1560$ anni. Se è partita nel 440 d.C. arriverà sulla Terra 1560 anni dopo, cioè nel 2000 d.C.

32 Risposta: **C**.
72 km/h sono 20 m/s; energia cinetica = lavoro di frenatura, $L \cdot F = m V^2/2$, $L \cdot a = V^2/2$, $a = 400/2/60 = 3,3 \text{ m/s}^2$, $T = (2L/a)^{1/2} = 6 \text{ s}$.

33 Risposta: **A**. L'elettrone è una particella subatomica che possiede una carica elettrica negativa di $e^- = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ (detta carica elementare) e

massa di circa $9,10 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$. Avendo carica negativa, un atomo diventa uno ione positivo se cede elettroni e negativo se ne acquista. Il protone è una particella dotata di carica elettrica positiva e può esistere sia libera sia legata in un nucleo atomico. Il protone ha carica uguale a quella dell'elettrone, ma di segno opposto e la sua massa è di 1836 volte quella dell'elettrone nonché quasi uguale a quella del neutrone; il protone ha una massa a riposo di $1,6726231 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

34 Risposta: **E**. La quantità di moto si misura in $\text{N} \cdot \text{s}$ (teorema dell'impulso), o $\text{kg} \cdot \text{m/s}$.

35 Risposta: **E**. Moto parabolico $t = (h/2g)1/2 = 3\text{s}$.

36 Risposta: **A**.
Velocità di 7,2 km/h = 2 m/s ($2 \cdot 3600 = 7200$),
potenza = forza \cdot velocità = $2 \cdot 20 = 40 \text{ W}$.

37 Risposta: **B**. Il vetro risulta essere indistinguibile.

38 Risposta: **A**. Trasformiamo inizialmente la frequenza in Hz $f = 100/60 = 1,67 \text{ Hz}$; per conoscere la velocità del punto posto a 20 cm dall'asse di rotazione è sufficiente moltiplicare la frequenza per $2\pi r$, $v = f \cdot 2\pi r = 2,1 \text{ m/s}$. Questo perché è noto che il corpo compie 1,67 giri al secondo ma per trovare la velocità tangenziale è necessario moltiplicare la frequenza per la traiettoria che il punto percorre, che è la circonferenza su cui si trova. Dopo aver trovato la velocità tangenziale del punto, si utilizza la seguente formula per trovare l'accelerazione

$$a = \frac{v^2}{r} = \frac{(2,1 \text{ m/s})^2}{0,2 \text{ m}} = 22 \text{ m/s}^2$$

39 Risposta: **E**. Un vettore esprime il verso, la direzione e l'intensità della grandezza che rappresenta.

40 Risposta: **C**. Il barometro misura la pressione atmosferica.

41 Risposta: **C**. Accelerazione = forza/velocità, forza = spinta - peso.

42 Risposta: **D**. I raggi beta contengono particelle cariche deviate da un campo magnetico.

43 Risposta: **D**. Il difetto di massa si trasforma nell'energia del legame.

44 Risposta: **D**. Moto uniformemente accelerato
 $a = v/t$, $s = vt + 0,5 gt^2$, $4,9 t^2 - 12t - 80 = 0$,
 $t = 5,45 \text{ s}$.

45 Risposta: **C**. Sono 2 le forze che si oppongono a quella di 40 kgf: quella di peso pari a $F_m = 50 \text{ kgf} \cdot \sin 30 = 25 \text{ kgf}$ e quella di attrito $F_{att} = N \cdot f = 50 \text{ kgf} \cdot \cos 30 \cdot f$ è sufficiente eguagliare le 3 espressioni per trovare il coefficiente d'attrito

$$f = \frac{F - F_m}{F_{att}} = \frac{40 - 25}{43,3} = 0,35$$

46 Risposta: **E**. La resistività è una caratteristica intrinseca dei conduttori.

47 Risposta: **A**. Se la frequenza è 100 Hz, il periodo è 0,01 sec, quindi la lunghezza d'onda è pari a $500 \times 0,01 = 5 \text{ m}$.

48 Risposta: **B**. Per calcolare quanto tempo impiega fino a quando la sua velocità sarà zero basta utilizzare la formula $v = v_0 + at$; v è la velocità finale, v_0 la velocità iniziale, a l'accelerazione e il tempo. Per cui si ottiene $t = 10 \text{ s}$ che è t il tempo per percorrere metà percorso, quindi per coprirlo tutto il sasso impiegherà 20 s.

49 Risposta: **A**. Come avrebbero spiegato altri padri della Fisica, essa nasce dall'esperienza: esso sarebbe fallito, poiché lo sperimentatore non avrebbe potuto misurare alcunché arrivando magari a conclusioni erronee immaginando che qualsiasi colonna di liquido potesse rimanere in equilibrio.

50 Risposta: **A**. Si può assumere un moto uniformemente accelerato, ottenendo un'accelerazione di $1,8 \cdot 10^{15} \text{ m/s}^2$, e una forza relativa di $1,6 \cdot 10^{-15} \text{ N}$.

51 Risposta: **D**. La composizione dei due moti definisce un'elica o elicoide.

52 Risposta: **E**. La differenza di potenziale si può misurare in volt ovvero in joule/coulomb.

53 Risposta: **D**. La velocità è il prodotto tra velocità angolare e quella periferica.

54 Risposta: **B**. La temperatura di 27°C corrisponde a 300 K, mentre 127°C corrispondono a 400K; secondo la legge dei gas perfetti se il volume viene mantenuto, la pressione è direttamente proporzionale alla temperatura.

55 Risposta: **B**. Gli ultrasuoni hanno frequenza maggiore dell'udibile.

56 Risposta: **C**. Il fattore di conversione tra la velocità espressa in km/h e la velocità espressa in m/s è $3,6 \text{ km/h} = 1 \text{ m/s}$. Quindi la velocità di 100 km/h corrisponde a circa 27 m/s.

57 Risposta: **C**. Essendo i conduttori posti in parallelo essi sono posti sotto l'effetto della stessa caduta di potenziale, quindi la corrente che li attraversa è inversamente proporzionale alla resistenza.

58 Risposta: **A**. Il prodotto della pressione per il volume di un gas ideale è proporzionale alla temperatura termodinamica e quindi alla energia cinetica.

59 Risposta: **B**. L'intensità di onda ha espressione:

$$I = \frac{P}{\Delta S}$$

dove P è la potenza irradiata da S e ΔS è la superficie su cui si irradia la potenza, quindi

$$I = \frac{F \cdot v}{S} = p \cdot v$$

successivamente è sufficiente dividere l'intensità per la velocità così da ottenere la pressione

$$p = \frac{I}{v} = \frac{20 \text{ W/m}^2}{330 \text{ m/s}} = 0,06 \text{ Pa}$$

60 Risposta: **B**. Viene misurata in gradi kelvin, ed è rappresentazione della temperatura termodinamica come definita dal secondo principio.

61 Risposta: **D**. L'accelerazione ha le dimensioni di una lunghezza divisa per un tempo al quadrato.

62 Risposta: **B**. Un litro d'acqua pesa circa 1 kg, 4,5 kg, sono circa 45 N.

63 Risposta: **C**. V_2 è maggiore di V_1 essendo diminuita l'energia potenziale (mgh) con l'aumento dell'energia cinetica ($mv^2/2$).

64 Risposta: **E**. Il cambiamento di fase dell'acqua liquido/solido corrisponde a un aumento di volume specifico (reciproco della densità).

65 Risposta: **B**. Il calore totale si conserva: il calore iniziale è pari a 30 kcal, la massa finale è di 1,5 kg quindi la temperatura finale è 20°C .

66 Risposta: **A**. Siano s lo spazio, a l'accelerazione, t il tempo allora $s = a t^2/2$, essendo $t = 1 \text{ s}$, e a circa $9,8 \text{ m/s}^2$, lo spazio è 4,9 m.

67 Risposta: **E**. Con pressione atmosferica definiamo la pressione presente in un qualsiasi punto dell'atmosfera terrestre e nella maggior parte dei casi il valore di tale pressione è equivalente alla pressione idrostatica esercitata dal peso dell'aria al di sopra del punto di misurazione. Le aree di bassa pressione hanno sostanzialmente minor massa atmosferica sopra di esse, viceversa aree di alta pressione

hanno una maggior massa atmosferica. Con l'aumentare dell'altitudine, il valore della pressione decresce. Perciò rispetto alla pressione sul livello del mare o in pianura, la pressione in alta montagna sarà più bassa.

68 Risposta: **A**. Le concentrazioni dei due metalli sono identiche, il potenziale è nullo.

69 Risposta: **C**. Il numero di cifre significative è compatibile.

70 Risposta: **B**. Tramite la sudorazione ed evaporazione il calore di evaporazione viene sottratto al corpo.

71 Risposta: **C**. Il secondo principio sancisce l'impossibilità di trasformare tutto il calore in lavoro utile, dovuto alla crescita irreversibile dell'entropia.

72 Risposta: **B**. L'energia cinetica che si trasforma in calore è proporzionale al quadrato della velocità.

73 Risposta: **B**. Il potenziale si misura in joule/coulomb = volt.

74 Risposta: **C**. Il confinamento del liquido permette un innalzamento di pressione e temperatura di ebollizione del liquido.

75 Risposta: **D**. Per definizione.

76 Risposta: **E**. Il momento d'inerzia di una massa puntiforme è il prodotto tra una massa e una distanza al quadrato.

77 Risposta: **A**. La resistenza equivalente di più resistenze in parallelo è inferiore alla minore, come derivabile da un semplice ragionamento energetico.

78 Risposta: **A**. Il moto armonico è periodico.

79 Risposta: **C**. L'accelerazione angolare è comune e uguale a zero essendo il moto circolare uniforme.

80 Risposta: **B**. Nel sistema CGS la velocità si misura in cm/s.

81 Risposta: **A**. L'abbassamento crioscopico diminuisce per la diluizione.

82 Risposta: **C**. Nel moto uniformemente accelerato lo spazio è direttamente proporzionale al quadrato del tempo.

83 Risposta: **E**. La decelerazione è parallela al piano; $a = 9,8 \cdot 0,707 = 7 \text{ ms}^{-2}$ $t = 1,44\text{s}$, quindi lo spazio è 7,2 m.

84 Risposta: **B**. Il campo magnetico prodotto da una corrente rettilinea è perpendicolare alla corrente e decresce con la distanza.

85 Risposta: **E**.
Essendo $\Delta S = mc \ln(T_1/T_2) = -2770,11$ è sufficiente sostituire i vari dati per trovare la massa infatti:

$$m = \frac{\Delta S}{c \ln(T_1/T_2)} = \frac{-2770,11}{4186 \cdot (-0,13235)} = 5\text{kg}$$

86 Risposta: **D**. Producono una rotazione pura se non agiscono sulla medesima retta d'azione.

87 Risposta: **A**. L'energia potenziale di un corpo è una funzione scalare delle coordinate e rappresenta il livello di energia che il corpo possiede a causa della sua posizione all'interno di un particolare campo di forze conservative. Nel nostro caso un corpo di massa m , in prossimità della superficie terrestre, posto a un'altezza h rispetto a una quota di riferimento scelta arbitrariamente, ha un'energia potenziale $U(h) = mgh$.

88 Risposta: **B**. L'indice di rifrazione è il rapporto tra i seni dell'angolo di incidenza e di rifrazione.

89 Risposta: **D**. Essendo il campo conservativo la variazione di energia potenziale viene compensata dalla variazione di energia cinetica.

90 Risposta: **D**. Partiamo dal teorema di Bernoulli.

$$z + \frac{p}{\mu g} + \frac{v^2}{2g} = \text{cost.}$$

che per il punto di partenza possiamo scrivere:

$$z + \frac{p}{\mu g} + \frac{v^2}{2g} = 0 + \frac{500 \text{ kPa}}{\mu g} + \frac{10^2 \text{ m}^2/\text{s}^2}{2g}$$

Questa quantità è uguale all'altezza massima raggiungibile dal fluido, supponendo che in quel punto la pressione e la velocità siano zero quindi:

$$z = \frac{500 \text{ kPa}}{9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3} + \frac{10^2 \text{ m}^2/\text{s}^2}{2 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3} =$$

$$51\text{m} + 5\text{m} = 56\text{m}$$

91 Risposta: **E**. Un suono è più acuto, quando ha una frequenza media più alta di un suono grave.

- 92** Risposta: **A**. Il campo è indipendente dalla distanza poiché le superfici equipotenziali si estendono all'infinito (rapporto di infiniti).
- 93** Risposta: **A**. Fornendo lavoro a un sistema adiabatico è possibile innalzarne la temperatura.
- 94** Risposta: **C**. La circonferenza misura 3,14 m, il periodo è quindi 1,57 s, con frequenza di circa 0,6 Hz.
- 95** Risposta: **E**. Diminuisce di un fattore 4, essendo la forza inversamente proporzionale al quadrato della distanza.
- 96** Risposta: **A**. Le gittate sono proporzionali al $\cos 2i$, con i inclinazione.
- 97** Risposta: **D**. Lo spazio percorso si può calcolare con la legge $x = x_0 + v_0 t + at^2/2$, dove x_0 è lo spazio iniziale, v_0 la velocità iniziale, t è il tempo e a l'accelerazione. Se sostituiamo i termini si ottiene $x = at^2/2 = 2,7 \cdot 10^5$ m.
- 98** Risposta: **C**. Per definizione.
- 99** Risposta: **C**. La capacità è definita come il rapporto tra carica e differenza di potenziale.
- 100** Risposta: **A**. Possiamo modellizzare il comportamento della molla con l'equazione $F = Kx$ dove F è la forza applicata, K è la costante elastica e x è allungamento della molla. Sostituendo i valori si trova $F = 5,8 \cdot 10^4$ N/m \cdot 0,03 m = 1740 N.
- 101** Risposta: **A**. Il potenziale di un punto dello spazio è indipendente dalla quantità di carica posta nel punto che è necessariamente infinitesima.
- 102** Risposta: **A**. Il 1° principio della termodinamica recita $\Delta T = Q - L$ dove ΔU è la variazione di energia interna. Poiché $Q = c m \Delta T$ ma $\Delta T = 0$ poiché la temperatura è costante possiamo dire che $\Delta T = -L = -2500$ J.
- 103** Risposta: **C**. La variazione nel tempo del lavoro compiuto è la potenza utile di una macchina.
- 104** Risposta: **D**. Il dinamometro permette di misurare delle forze.
- 105** Risposta: **D**. I metalli avendo una nuvola di elettroni liberi hanno alta conducibilità sia termica sia elettrica.
- 106** Risposta: **E**. Il Nm ha le dimensioni di $\text{kg m}^2/\text{s}^2$ ovvero massa \cdot accelerazione \cdot distanza.
- 107** Risposta: **C**. L'uccellino si trova tutto allo stesso potenziale: non c'è dunque un passaggio di corrente.
- 108** Risposta: **B**. La forza è definita come il prodotto della massa per l'accelerazione.
- 109** Risposta: **A**. L'ascensore in caduta libera non può scaricare forze e accelerazioni interne verso l'esterno.
- 110** Risposta: **B**. Il silicio è l'elemento chimico con simbolo Si e con numero atomico il 14. Il silicio ultrapuro è un semiconduttore intrinseco (o puro) e può essere legato ad arsenico, fosforo, gallio o boro per renderlo più conduttivo. Il silicio è spesso utilizzato in transistor, pannelli solari e altre apparecchiature a semiconduttori.
- 111** Risposta: **C**. L'instabilità deriva dalle forze elettriche repulsive.
- 112** Risposta: **B**. L'acqua salata ha una conducibilità elettrica più alta, quindi il collegamento in parallelo di più generatori permette di sviluppare alte potenze sotto l'effetto di correnti intense.
- 113** Risposta: **B**. Le pulsazioni cardiache a riposo sono circa 60 in un minuto primo, ovvero la frequenza è circa di 1 Hz.
- 114** Risposta: **B**. Il calore si sposta spontaneamente dal corpo caldo a quello freddo.
- 115** Risposta: **B**. La forza con la quale si attraggono le due cariche ha espressione
- $$F = \frac{1}{4\pi\epsilon} \times \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$
- Dal momento che tutto rimane costante eccetto le cariche, per raddoppiare la forza è necessario raddoppiare una delle due cariche.
- 116** Risposta: **E**. La lunghezza d'onda ha espressione
- $$\lambda = \frac{v}{f}$$
- dove f è la frequenza e v è la velocità dell'onda, quindi se sostituiamo i dati si ottiene
- $$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{50 \cdot 10^6 \text{ Hz}} = 6 \text{ m}$$
- 117** Risposta: **B**. Il liquido è uno degli stati della materia.
- 118** Risposta: **C**. Il lavoro fatto è uguale in modulo ma opposto in segno.

- 119** Risposta: **D**. Il rendimento è definito dal rapporto tra la potenza utile e quella prodotta; la potenza utile è quella che viene effettivamente sfruttata dall'utilizzatore ed è sempre inferiore a quella erogata.
- 120** Risposta: **A**. La propagazione del suono nei fluidi è dovuto quasi esclusivamente al campo di pressione, poiché l'azione tangenziale è trascurabile.
- 121** Risposta: **E**.
Forza = massa · accelerazione = $3 \cdot (9,8 + 2) = 35,4 \text{ N}$.
- 122** Risposta: **D**.
Accelerazione centrifuga = $V^2/R = 2,4 \cdot 10^3 \text{ ms}^{-2}$.
- 123** Risposta: **D**. Il suono ha un carattere ondulatorio.
- 124** Risposta: **C**. La spinta di Archimede è proporzionale al volume di fluido spostato.
- 125** Risposta: **E**. Velocità e spostamento sono in quadratura.
- 126** Risposta: **A**. Il termometro sfrutta la dilatazione termica.
- 127** Risposta: **A**. Le dimensioni del prodotto pressione per volume sono pari a una forza per uno spostamento quindi un lavoro o energia.
- 128** Risposta: **A**. Il calore scambiato tra l'acqua e il metallo può essere espresso come
 $Q = c_{acqua} m \Delta T$
dove m è la massa, c_{acqua} il calore specifico e ΔT la differenza di temperatura.
Perciò $Q = 1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C} \cdot 2000 \text{ g} \cdot 10 ^\circ\text{C} = 2000 \text{ cal}$ e quindi il calore specifico del metallo risulta:
$$c = \frac{Q}{m \Delta T} = \frac{2000 \text{ cal}}{0,8 \text{ kg} \cdot 50 ^\circ\text{C}}$$

 $= 500 \text{ cal/kg} \cdot ^\circ\text{C} = 0,5 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C}$
- 129** Risposta: **C**.
Peso = $(50 \cdot 10^{-6})^2 \cdot 3,14/4 \cdot 0,1 \cdot 1,5 \text{ (kg/m}^3\text{)} = 2,5 \cdot 10^{-9} \cdot 3,14/4 \cdot 10^{-1} \cdot 1,5 \cdot 10^3 = 3 \cdot 10^{-7} \text{ kg} = 0,3 \cdot 10^{-3} \text{ mg}$.
- 130** Risposta: **B**. L'errore relativo è il rapporto tra errore assoluto e valore medio ($0,5/20 = 2,5\%$).
- 131** Risposta: **D**. La forza gravitazionale è inversamente proporzionale al quadrato della distanza.
- 132** Risposta: **E**. Il processo è spontaneo, secondo il secondo principio della termodinamica, questo processo è irreversibile con entropia crescente.
- 133** Risposta: **B**. L'uomo è soggetto all'accelerazione di gravità ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$) verticale e diretta verso il basso e alla decelerazione dovuta al paracadute, verticale e diretta verso l'alto: la risultante di queste due forze è $0,8 \text{ m/s}^2$, verticale e diretta verso il basso. Di conseguenza la decelerazione dovuta al paracadute è $9,8 - 0,8 = 9 \text{ m/s}^2$, verticale e diretta verso l'alto. Questa decelerazione, applicata al corpo dell'uomo di massa 70 kg , genera una trazione sui cavi del paracadute pari a $70 \cdot 9 = 630 \text{ N}$.
- 134** Risposta: **A**. Il livello di galleggiamento rimane pressoché invariato.
- 135** Risposta: **C**. Il suono percorre 344 m/s ; dal momento che mi trovo a 1 km dal campanile il suono ha bisogno di $1000 \text{ m} / 344 \text{ m/s} = 3 \text{ s}$ per arrivare al mio orecchio.
- 136** Risposta: **A**. 120 battiti al minuto sono $120/60$ al secondo e $1 \text{ millilitro} = 1 \text{ cm}^3$, $40 \cdot 120/60 = 80 \text{ ml/s}$.
- 137** Risposta: **C**. La costante di gravitazione universale è la costante di proporzionalità che appare nella legge di gravitazione universale (legge di Newton), che afferma che due corpi si attraggono reciprocamente con una forza proporzionale al prodotto delle loro masse e inversamente proporzionale al quadrato della distanza che li separa, ovvero $F = G m_1 m_2 / r^2$.
- 138** Risposta: **A**. L'accelerazione è il rateo di variazione della velocità nel tempo, ovvero la derivata della velocità nel tempo.
- 139** Risposta: **A**. Dalla conservazione della portata, il trinomio velocità · area in sezione · densità (costante) si conserva, se la sezione diminuisce la velocità aumenta e viceversa.
- 140** Risposta: **A**. La velocità media è tale che in 60 min percorre 30 km , quindi $30/3,6 = 8,33 \text{ m/s}$.
- 141** Risposta: **E**. Il carico genera una forza pari al suo peso.
- 142** Risposta: **D**. Nel punto medio il campo elettrico è nullo per ragioni di simmetria.
- 143** Risposta: **B**. L'unità di misura del flusso del campo magnetico è il weber pari a un tesla per m^2 .

144 Risposta: **B**. Un nanogrammo è un millesimo di microgrammo.

145 Risposta: **B**. Il prodotto forza per velocità (N m/s) è equivalente a una potenza.

146 Risposta: **D**. Per definizione. Quando la deformazione è irreversibile, ovvero cessando le forze agenti sul corpo questo non ritorna alla sua forma originale, si parla di deformazione plastica. Il comportamento elastico lineare di alcuni metalli posti sotto sforzo viene sfruttato per fini pratici nelle molle, che seguono la legge di Hooke, secondo la quale la forza F agente sulla molla è direttamente proporzionale al suo allungamento x : $F = kx$, ove k è detta costante di Young.

147 Risposta: **D**. $180 \text{ km}/100 \text{ km/h} = 1,8 \text{ h } 1\text{h } 48 \text{ min}$.

148 Risposta: **E**. Il prefisso mega definisce un fattore di moltiplicazione di un milione.

149 Risposta: **E**. $1 \text{ kilowatt} \cdot 1 \text{ h} = 10^3 \cdot 3,6 \cdot 10^3 = 3,6 \cdot 10^6 \text{ joule}$.

150 Risposta: **E**. Lo spazio percorso è $1/2 g t^2 = 200 \text{ m}$.

151 Risposta: **C**. L'energia cinetica non può essere negativa.

152 Risposta: **C**. Il calore di evaporazione viene ceduto dal liquido che si raffredda.

153 Risposta: **A**. I due corpi arrivano quasi contemporaneamente a terra, sotto l'azione della sola gravità.

154 Risposta: **C**. Una particella neutra in moto non risente dell'effetto del campo magnetico quindi persiste nel suo moto rettilineo uniforme.

155 Risposta: **A**. Prendiamo $c = 5$ e $a = 6$; questi due vettori hanno come somma $c + a = 11$ che è esattamente uguale alla somma dei moduli dei due vettori dal momento che i vettori sono entrambi positivi.

156 Risposta: **E**. L'espressione da utilizzare è la seguente:

$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$$

quindi $v_2 = v_1 \sqrt{\frac{T_2}{T_1}}$

perciò è necessario trasformare le due temperature in temperature assolute $0 \text{ }^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$ mentre $50 \text{ }^\circ\text{C} =$

$= 323 \text{ K}$, da cui si troverà:

$$v_2 = 300 \text{ m/s} \sqrt{\frac{323}{273}} = 359 \text{ m/s}$$

157 Risposta: **C**. Il moto si dice periodico se qualsiasi grandezza fisica connessa al moto ha caratteristica periodica.

158 Risposta: **A**. La temperatura si mantiene durante le trasformazioni di fase.

159 Risposta: **C**. Tutte le antiparticelle hanno le medesime masse delle particelle e cariche opposte.

160 Risposta: **A**. Il moto è rettilineo quindi non c'è accelerazione centripeta ma solo tangenziale e diretta lungo la direzione del moto.

161 Risposta: **C**. La costante di Planck ha le dimensioni di un'energia per una lunghezza (principio di indeterminazione).

162 Risposta: **D**. Il parallelo di due resistenze da una resistenza risultante pari a

$$\frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{2}{R}$$

da cui $R_{tot} = R/2$. Poiché $V = Ri = \text{cost}$ allora se la resistenza si dimezza la corrente deve per forza aumentare, quindi la corrente che passa nelle due resistenze è pari a $2i$.

163 Risposta: **D**. 10 cm^3 d'acqua pesano 10 g , sono $10/18 \times 6,06 \cdot 10^{23}$ molecole.

164 Risposta: **C**. Il parallelo di due resistenze si valuta con il reciproco della somma dei reciproci, ed è sempre inferiore al più piccolo in modulo.

165 Risposta: **C**. L'intensità di carica è proporzionale alla variazione nel tempo di particelle che cambiano stato di ossidazione depositandosi.

166 Risposta: **E**. Gli ioni sono particelle cariche.

167 Risposta: **A**. La spinta di Archimede è proporzionale alla densità del fluido.

168 Risposta: **C**. Sulla massa di 1 kg agisce una forza peso di 1 kg peso $= 9,8 \text{ N}$.

169 Risposta: **B**. 10 kg forza sono 98 N . L'accelerazione risultante è $2,5 + 9,8 = 12,3 \text{ ms}^{-2}$ quindi la massa è di $98/12,3 = 8 \text{ kg}$.

- 170** Risposta: **B**. L'accelerazione di gravità sulla superficie dipende dalla distanza dal centro della Terra in ragione dell'inverso del quadrato della distanza.
- 171** Risposta: **E**. Grazie al fenomeno dell'induzione magnetica, correnti alternate inducono tensioni alternate di entità differente da quella di ingresso.
- 172** Risposta: **E**. Il lavoro (prodotto scalare tra forza e spostamento) è in questo caso nullo.
- 173** Risposta: **A**. Può permettere di visualizzare l'effetto di un campo elettrico sulle particelle cariche in moto.
- 174** Risposta: **D**. Forza peso e reazione vincolare si annullano.
- 175** Risposta: **B**. Solo la seconda affermazione è corretta.
- 176** Risposta: **B**. Con l'aumentare della quota la pressione atmosferica diminuisce, diminuendo così la temperatura di ebollizione.
- 177** Risposta: **D**. La carica elettrica si misura in coulomb.
- 178** Risposta: **B**. L'unità di misura del campo magnetico è il tesla.
- 179** Risposta: **C**. Il lavoro fatto è pari alla differenza sull'energia cinetica è

$$L = \frac{1}{2}mv_2^2 - mv_1^2 = 64000\text{J}.$$
- 180** Risposta: **D**. Rispettivamente 200 N, 30 N, $2 \cdot 10^{-2}$ N, $2 \cdot 10^5$ N, 10^{-5} N.
- 181** Risposta: **E**. Essendo la forza che un campo magnetico applica su una particella carica

$$\mathbf{F} = q\mathbf{v} \wedge \mathbf{B}_0$$
dove \mathbf{v} è la velocità della particella, l'unica affermazione corretta è la **E**.
- 182** Risposta: **B**. L'unità di misura della potenza è il 1 watt = 1 J/1 s = 1 N 1m/s.
- 183** Risposta: **A**. Le onde luminose sono onde elettromagnetiche a frequenza elevata.
- 184** Risposta: **A**. Il moto armonico semplice è il moto proprio di un oscillatore in cui l'accelerazione e lo spostamento sono proporzionali e contrari).
- 185** Risposta: **B**. Si vede come nel caso di **A** il fascio di luce "torni indietro" con relativo capovolgimento dell'immagine, cosa che non succede per **B**.
- 186** Risposta: **A**. Il campo elettrico generato da una carica puntiforme diminuisce allontanandosi dalla carica con il quadrato della distanza (legge di Gauss, prima legge di Maxwell).
- 187** Risposta: **B**. Per la rifrazione si può scrivere $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$, dove θ_2 è l'angolo di rifrazione richiesto; perciò sostituendo si ottiene $1,33 \cdot \sin 45^\circ = 1,5 \cdot \sin \theta_2$ da cui

$$\sin \theta_2 = \frac{1,33 \cdot \sin \theta_1}{1,5}$$
Da cui si può trovare $\theta_2 = 39^\circ$.
- 188** Risposta: **E**. La portata in massa è definita dal prodotto densità per velocità per sezione retta, e rappresenta il flusso del prodotto velocità per densità. Quando la densità è costante può essere definita in modo conveniente la portata in volume come dal prodotto velocità per sezione retta, flusso del vettore velocità.
- 189** Risposta: **C**. Il principio zero della termodinamica dice che due corpi sono in equilibrio termico quando essi hanno la stessa temperatura.
- 190** Risposta: **C**. La densità è il rapporto tra il peso e il volume di un materiale e il volume di una sfera si calcola come $V = 4\pi r^3/3$. Se $r = 0,015$ m si trova il volume, poi si moltiplica il valore trovato per la densità e si arriva alla massa:

$$P = Vd = 1,413 \cdot 10^{-5} \cdot 7800 = 0,11 \text{ kg}.$$
- 191** Risposta: **A**. L'atomo è sostanzialmente uno spazio vuoto come mostrato dall'esperienza di Bohr.
- 192** Risposta: **C**. Il seno di 30° è 0,5, quindi $10 \cdot 0,5 = 5$.
- 193** Risposta: **A**. Se il moto è rettilineo, non c'è accelerazione centripeta.
- 194** Risposta: **C**. Due grandezza sono direttamente proporzionali quando il loro rapporto ha un valore costante.
- 195** Risposta: **A**. Si ottiene da una stima del lavoro svolto per battito (circa 1 joule) e della frequenza cardiaca 70 battiti al minuto.
- 196** Risposta: **D**. 1 W per 1 h è pari a $1 \cdot 3600 = 3,6 \cdot 10^3$ J.

- 197** Risposta: **A**. Le unità di misura della pressione maggiormente usate sono: il pascal (Pa), nel Sistema Internazionale, pari a 1 newton al metro quadrato ovvero $\text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{m}^{-1}$; la baria, nel Sistema CGS (din/cm^2); il bar (pari a 105 Pa – sono di larga diffusione anche alcuni dei sottomultipli del bar, in particolare il millibar è molto usato in meteorologia e il microbar in acustica); il torr ovvero mmHg, la pressione esercitata da una colonna di mercurio alta 1 mm; l’atmosfera, approssimativamente pari alla pressione esercitata dall’atmosfera terrestre al livello del mare e il kg_p , riferito al cm^2 o al m^2 .
- 198** Risposta: **D**. La sudorazione e la traspirazione polmonare estraggono energia del corpo umano.
- 199** Risposta: **A**. Una carica in moto è assimilabile a una corrente che induce un campo magnetico.
- 200** Risposta: **B**. Nel Sistema Internazionale (SI) l’unità di misura della potenza è il watt.
- 201** Risposta: **E**. Il tempo impiegato ad arrivare a terra è indipendente dalla massa.
- 202** Risposta: **D**. Un nucleo contiene neutroni e protoni, è quindi carico positivamente e molto denso.
- 203** Risposta: **B**. La Terra è il terzo pianeta in ordine di distanza dal Sole, il più grande dei pianeti terrestri del sistema solare, sia per quanto riguarda la massa sia per il diametro, ed è l’unico corpo planetario del sistema solare adatto a sostenere la vita, almeno tra quelli conosciuti alla scienza moderna. Possiede un campo magnetico, che, insieme a una atmosfera composta in prevalenza da azoto e ossigeno, la protegge dalle radiazioni nocive alla vita; l’atmosfera inoltre funziona come scudo contro le piccole meteore, causandone la distruzione per calore da attrito prima del raggiungimento della superficie. Il suo asse di rotazione è inclinato rispetto alla perpendicolare al piano dell’eclittica: questa inclinazione, combinata con la rivoluzione della Terra intorno al Sole, è causa dell’alternarsi delle stagioni.
- 204** Risposta: **A**. Il potenziale è il medesimo, a causa dell’assenza di campo elettrico, o del paradosso dei conduttori (se vi fosse un campo i portatori di carica si muoverebbero in modo tale da annullarne l’effetto Faraday).
- 205** Risposta: **C**. Dal secondo principio della dinamica la forza è data dal prodotto massa per accelerazione.
- 206** Risposta: **B**. Progetto Manhattan è il nome del programma di ricerca diretto dal fisico statunitense Robert Oppenheimer durante la Seconda Guerra Mondiale, finalizzato alla costruzione della prima bomba atomica. Enrico Fermi, che aveva tra l’altro collaborato alla costruzione del primo reattore nucleare a fissione, fu uno dei direttori tecnici del progetto Manhattan. I risultati delle ricerche si materializzarono nelle due bombe *Little Boy* (sganciata su Hiroshima) e *Fat Man* (sganciata su Nagasaki).
- 207** Risposta: **C**. La resistenza totale vale $R_{\text{tot}} = 15 + 45 = 60$ ohm. Calcoliamo l’intensità della corrente nel circuito elettrico:
 $I = V/R = 3/60 = 0,05$ A.
- 208** Risposta: **C**. Nel collegamento in parallelo, la resistenza equivalente è sempre minore della minore delle resistenze.
- 209** Risposta: **E**. La relatività generale è una teoria fisica pubblicata da Albert Einstein nel 1915. Come disse Einstein, fu il lavoro più difficile della sua carriera di teorico a causa delle difficoltà matematiche da superare, poiché si trattava di far convergere concetti di geometria euclidea in uno spazio che poteva non esserlo. Le basi matematiche erano state esplorate in precedenza in lavori di altri scienziati, che avevano dimostrato la non necessità del quinto postulato di Euclide (enunciabile nella forma “due rette parallele restano sempre equidistanti”).
- 210** Risposta: **D**. La colonna d’acqua pari una pressione di un’atmosfera è circa 13 volte più alta della colonna di mercurio.
- 211** Risposta: **E**. La forza di Lorentz, è ortogonale alla velocità quindi non può compiere lavoro.
- 212** Risposta: **C**. 1 kcal/Kg è il calore specifico dell’acqua pura alla temperatura media di 15 °C dovuta alla definizione di calorìa.
- 213** Risposta: **A**. Il periodo è proporzionale alla radice quadrata della lunghezza, $0,6 + 1,8 = 0,6 \cdot 4 = 2^2 \cdot 0,6$.
- 214** Risposta: **B**. 1h 15 min = 75 min. In 60 min l’aereo percorre 300 km cioè 5 km al min.
 $5 \text{ km/min} \cdot 75 \text{ min} = 375 \text{ km}$ in 1h 15 min.
- 215** Risposta: **A**. La lunghezza d’onda è la distanza minima tra due punti sempre in fase tra di loro.
- 216** Risposta: **C**. L’accelerazione di gravità sulla Terra è di circa 10 m/s^2 .
- 217** Risposta: **A**. Per la riflessione l’angolo non cambia perciò è uguale a 30° mentre per la

rifrazione si utilizza la relazione $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$ da cui $\theta_2 = 22^\circ$.

218 Risposta: **D**. La differenza di potenziale si misura in volt.

219 Risposta: **C**. La carica subisce una forza ortogonale alla direzione del moto e alla direzione del campo.

220 Risposta: **D**. Aumenta l'effetto di induzione magnetica.

221 Risposta: **A**. Infatti durante il moto verso il suolo alla componente gravitazionale si oppone la componente resistente dell'aria.

222 Risposta: **C**. Se $H = 80\%(K)$, allora $H = 80K/100$ e $K = 100H/80 = 5H/4$.

223 Risposta: **B**. Il prodotto tempo per potenza = energia è il medesimo.

224 Risposta: **D**. Se un corpo galleggia la sua densità è inferiore.

225 Risposta: **A**. Dall'equilibrio tra tensione di vapore e pressione esterna.

226 Risposta: **D**. $t = 3,19$ s durante il moto decelerato, e altrettanto durante il moto accelerato.

227 Risposta: **B**. La resistenza elettrica è il rapporto tra tensione e corrente, si misura in ohm.

228 Risposta: **A**. La somma algebrica tra la forza peso e la reazione vincolare è nulla e quindi nulla l'accelerazione.

229 Risposta: **A**. Essendo il moto uniforme, il moto della velocità risulta costante, di conseguenza, la velocità angolare è costante.

230 Risposta: **C**. Di tre in tre, milli, micro, nano, pico.

231 Risposta: **C**. Se la carica è in moto in direzione non parallela al campo magnetico, si esercitano forze magnetiche.

232 Risposta: **B**. Di solito si parla di moto rettilineo uniforme dove un corpo si muove con una velocità costante in modulo, direzione e verso; infatti quando un corpo si muove di moto uniforme, lo spazio percorso è proporzionale al tempo impiegato a percorrerlo: ne consegue che il rapporto tra le corrispondenti misure dello spazio e del tempo è costante.

233 Risposta: **D**. La traiettoria di un corpo in un campo gravitazionale uniforme è un arco di parabola con asse diretto lungo la verticale. Se il campo gravitazionale è dovuto a una massa concentrata la traiettoria è una conica.

234 Risposta: **A**. Pressione e temperatura sono linearmente proporzionali.

235 Risposta: **B**. La differenza di potenziale facilita la creazione di portatori di carica.

236 Risposta: **C**. Velocità e accelerazione sono in quadratura nel moto armonico.

237 Risposta: **D**. Il campo elettrico si può misurare in V/m oppure in N/C.

238 Risposta: **A**. I solidi hanno volume e forma propria.

239 Risposta: **E**. L'urto è perfettamente elastico.

240 Risposta: **D**. Il calore specifico di una sostanza è la quantità di calore che deve essere somministrata all'unità di massa della sostanza per aumentarne la temperatura di 1°C , ovvero la quantità di energia termica necessaria a produrre un salto termico unitario per unità di massa.

241 Risposta: **A**. Se la pressione è costante la relazione tra volume e temperatura è $V/T = \text{costante}$.

242 Risposta: **D**. La forza in questione prende il nome di forza di Coulomb, è proporzionale al prodotto delle due cariche e inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza.

243 Risposta: **E**. La densità è il rapporto tra massa e volume occupato.

244 Risposta: **D**. In condizioni stazionarie l'equazione di continuità è valida per qualsiasi fluido.

245 Risposta: **A**. La somma vettoriale delle velocità è di 150 km/h .

246 Risposta: **B**. Una massa di dieci chili ha un peso di dieci chilogrammi forza, quindi di circa 100 newton. Il lavoro necessario è quindi di circa 1000 joule.

247 Risposta: **D**. La trasformazione isobara avviene a pressione costante.

248 Risposta: **E**. Dalla composizione del moto $i = 76^\circ$, $\text{sen}2i = 16/17$.

249 Risposta: **C**. Antoine-Laurent de Lavoisier (26 agosto 1743 – 8 maggio 1794) fu un chimico francese, riconosciuto come il padre della chimica moderna. A lui si deve la prima formulazione della

legge di conservazione della massa. Gli altri personaggi sono fisici o astronomi che diedero tutti, in tempi e modi diversi, un contributo nelle indagini sulla natura della Terra come pianeta.

250 Risposta: **D**. Il chilogrammo definisce una misura di peso.

