Codice del candidato:

Državni izpitni center

M 2 4 1 4 1 1 1 2 I

SESSIONE PRIMAVERILE

F I S I C A

Prova d'esame 2

Martedì, 11 giugno 2024 / 90 minuti

Materiali e sussidi consentiti:
Al candidato sono consentiti l'uso della penna stilografica o della penna a sfera, della matita HB o B, della gomma, del temperamatite, degli strumenti geometrici e di una calcolatrice.
Nella prova è inserito un allegato staccabile contenente le costanti e le equazioni.

MATURITÀ GENERALE

INDICAZIONI PER I CANDIDATI

Leggete con attenzione le seguenti indicazioni.
Non aprite la prova d'esame e non iniziate a svolgerla prima del via dell'insegnante preposto.

Incollate o scrivete il vostro numero di codice negli spazi appositi su questa pagina in alto a destra.

In questa prova d'esame troverete 6 problemi; dovrete sceglierne 3 e rispondere alle domande in essi proposte. Il punteggio massimo che potete conseguire è di 45 punti (15 punti per ciascuno dei problemi scelti). Per risolvere i quesiti potete fare uso dei dati ricavabili dal sistema periodico che trovate a pagina 2 nonché delle costanti ed equazioni contenute nell'allegato staccabile.

Nella seguente tabella tracciate una "x" sotto i numeri corrispondenti ai problemi da voi scelti; in mancanza di vostre indicazioni, il valutatore procederà alla correzione dei primi tre problemi in cui avrà trovato dei quesiti risolti.

1.	2.	3.	4.	5.	6.

Scrivete le vostre risposte all'interno della prova, **nei riquadri appositamente previsti,** utilizzando la penna stilografica o la penna a sfera. Scrivete in modo leggibile: in caso di errore, tracciate un segno sulla risposta scorretta e scrivete accanto ad essa quella corretta. Alle risposte e alle correzioni scritte in modo illeggibile verranno assegnati 0 punti.

Le risposte devono riportare tutto il procedimento attraverso il quale si giunge alla soluzione, con i calcoli intermedi e le vostre deduzioni. Nel caso in cui un quesito sia stato risolto in più modi, deve essere indicata con chiarezza la soluzione da valutare. Oltre ai calcoli sono possibili anche altri tipi di risposta (disegno, testo scritto, grafico ecc.).

Abbiate fiducia in voi stessi e nelle vostre capacità. Vi auguriamo buon lavoro.

La prova si compone di 24 pagine, di cui 4 vuote.

© Državni izpitni center
Vse pravice pridržane.

SISTEMA PERIODICO DEGLI ELEMENTI

massa atomica relativa
simbolo
nome dell'elemento
numero atomico

	I	II											III	IV	V	VI	VII	VIII
1.	1,01 **H** Idrogeno **1**																	4,00 **He** Elio **2**
2.	6,94 **Li** Litio **3**	9,01 **Be** Berillio **4**											10,8 **B** Boro **5**	12,0 **C** Carbonio **6**	14,0 **N** Azoto **7**	16,0 **O** Ossigeno **8**	19,0 **F** Fluoro **9**	20,2 **Ne** Neo **10**
3.	23,0 **Na** Sodio **11**	24,3 **Mg** Magnesio **12**											27,0 **Al** Alluminio **13**	28,1 **Si** Silicio **14**	31,0 **P** Fosforo **15**	32,1 **S** Zolfo **16**	35,5 **Cl** Cloro **17**	39,9 **Ar** Argo **18**
4.	39,1 **K** Potassio **19**	40,1 **Ca** Calcio **20**	45,0 **Sc** Scandio **21**	47,9 **Ti** Titanio **22**	50,9 **V** Vanadio **23**	52,0 **Cr** Cromo **24**	54,9 **Mn** Manganese **25**	55,8 **Fe** Ferro **26**	58,9 **Co** Cobalto **27**	58,7 **Ni** Nichel **28**	63,5 **Cu** Rame **29**	65,4 **Zn** Zinco **30**	69,7 **Ga** Gallio **31**	72,6 **Ge** Germanio **32**	74,9 **As** Arsenico **33**	79,0 **Se** Selenio **34**	79,9 **Br** Bromo **35**	83,8 **Kr** Cripto **36**
5.	85,5 **Rb** Rubidio **37**	87,6 **Sr** Stronzio **38**	88,9 **Y** Ittrio **39**	91,2 **Zr** Zirconio **40**	92,9 **Nb** Niobio **41**	96,0 **Mo** Molibdeno **42**	(98) **Tc** Tecnezio **43**	101 **Ru** Rutenio **44**	103 **Rh** Rodio **45**	106 **Pd** Palladio **46**	108 **Ag** Argento **47**	112 **Cd** Cadmio **48**	115 **In** Indio **49**	119 **Sn** Stagno **50**	122 **Sb** Antimonio **51**	128 **Te** Tellurio **52**	127 **I** Iodio **53**	131 **Xe** Xeno **54**
6.	133 **Cs** Cesio **55**	137 **Ba** Bario **56**	139 **La** Lantanio **57**	178 **Hf** Afnio **72**	181 **Ta** Tantalio **73**	184 **W** Wolframio **74**	186 **Re** Renio **75**	190 **Os** Osmio **76**	192 **Ir** Iridio **77**	195 **Pt** Platino **78**	197 **Au** Oro **79**	201 **Hg** Mercurio **80**	204 **Tl** Tallio **81**	207 **Pb** Piombo **82**	209 **Bi** Bismuto **83**	(209) **Po** Polonio **84**	(210) **At** Astato **85**	(222) **Rn** Rado **86**
7.	(223) **Fr** Francio **87**	(226) **Ra** Radio **88**	(227) **Ac** Attinio **89**	(267) **Rf** Rutherfordio **104**	(268) **Db** Dubnio **105**	(271) **Sg** Seaborgio **106**	(272) **Bh** Bohrio **107**	(270) **Hs** Hassio **108**	(276) **Mt** Meitnerio **109**	(281) **Ds** Darmstadtio **110**	(282) **Rg** Roentgenio **111**	(285) **Cn** Copernicio **112**	(284) **Nh** Nihonio **113**	(289) **Fl** Flerovio **114**	(290) **Mc** Moscovio **115**	(293) **Lv** Livermorio **116**	(294) **Ts** Tennesso **117**	(294) **Og** Oganesson **118**

Lantanidi	140 **Ce** Cerio **58**	141 **Pr** Praseodimio **59**	144 **Nd** Neodimio **60**	(145) **Pm** Promezio **61**	150 **Sm** Samario **62**	152 **Eu** Europio **63**	157 **Gd** Gadolinio **64**	159 **Tb** Terbio **65**	163 **Dy** Disprosio **66**	165 **Ho** Olmio **67**	167 **Er** Erbio **68**	169 **Tm** Tulio **69**	173 **Yb** Itterbio **70**	175 **Lu** Lutezio **71**
Attinidi	232 **Th** Torio **90**	231 **Pa** Protoattinio **91**	238 **U** Uranio **92**	(237) **Np** Nettunio **93**	(244) **Pu** Plutonio **94**	(243) **Am** Americio **95**	(247) **Cm** Curio **96**	(247) **Bk** Berchelio **97**	(251) **Cf** Californio **98**	(252) **Es** Einsteinio **99**	(257) **Fm** Fermio **100**	(258) **Md** Mendelevio **101**	(259) **No** Nobelio **102**	(262) **Lr** Laurenzio **103**

M 2 4 1 4 1 1 1 2 I 0 2

Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

Costanti ed equazioni

raggio medio terrestre	$r_T = 6370$ km
accelerazione di gravità	$g = 9{,}81\ \mathrm{m\,s^{-2}}$
velocità della luce	$c = 3{,}00 \cdot 10^{8}\ \mathrm{m\,s^{-1}}$
carica elementare	$e_0 = 1{,}60 \cdot 10^{-19}\ \mathrm{A\,s}$
numero di Avogadro	$N_A = 6{,}02 \cdot 10^{26}\ \mathrm{kmol^{-1}}$
costante universale dei gas	$R = 8{,}31 \cdot 10^{3}\ \mathrm{J\,kmol^{-1}\,K^{-1}}$
costante gravitazionale	$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}\ \mathrm{N\,m^2\,kg^{-2}}$
costante dielettrica	$\varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12}\ \mathrm{A\,s\,V^{-1}\,m^{-1}}$
costante di permeabilità	$\mu_0 = 1{,}26 \cdot 10^{-6}\ \mathrm{V\,s\,A^{-1}\,m^{-1}}$
costante di Boltzmann	$k = 1{,}38 \cdot 10^{-23}\ \mathrm{J\,K^{-1}}$
costante di Planck	$h = 6{,}63 \cdot 10^{-34}\ \mathrm{J\,s} = 4{,}14 \cdot 10^{-15}\ \mathrm{eV\,s}$
costante di Stefan	$\sigma = 5{,}67 \cdot 10^{-8}\ \mathrm{W\,m^{-2}\,K^{-4}}$
unità di massa atomica	$m_u = 1\ \mathrm{u} = 1{,}66054 \cdot 10^{-27}\ \mathrm{kg} = 931{,}494\ \mathrm{MeV}/c^2$
energia propria dell'unità di massa atomica	$m_u c^2 = 931{,}494\ \mathrm{MeV}$
massa dell'elettrone	$m_e = 9{,}109 \cdot 10^{-31}\ \mathrm{kg} = 1\ \mathrm{u}/1823 = 0{,}5110\ \mathrm{MeV}/c^2$
massa del protone	$m_p = 1{,}67262 \cdot 10^{-27}\ \mathrm{kg} = 1{,}00728\ \mathrm{u} = 938{,}272\ \mathrm{MeV}/c^2$
massa del neutrone	$m_n = 1{,}67493 \cdot 10^{-27}\ \mathrm{kg} = 1{,}00866\ \mathrm{u} = 939{,}566\ \mathrm{MeV}/c^2$

Moto

$$x = x_0 + vt$$

$$s = \overline{v}t$$

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$v = v_0 + at$$

$$v^2 = v_0^2 + 2ax$$

$$\nu = \frac{1}{t_0}$$

$$v_o = \frac{2\pi r}{t_0}$$

$$a_r = \frac{{v_o}^2}{r}$$

Forza

$$g(r) = g\frac{{r_T}^2}{r^2}$$

$$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$\frac{r^3}{{t_0}^2} = \text{cost.}$$

$$F = kx$$

$$F = pS$$

$$F = k_{att.} F_n$$

$$F = \rho g V$$

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{G} = m\vec{v}$$

$$\overline{F}\Delta t = \Delta\overline{G}$$

$$M = rF\,\mathrm{sen}\,\alpha$$

$$\Delta p = \rho g h$$

Energia

$$W = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

$$W = Fs\cos\varphi$$

$$W_c = \frac{mv^2}{2}$$

$$W_p = mgh$$

$$W_{el} = \frac{kx^2}{2}$$

$$P = \frac{W}{t}$$

$$W = \Delta W_c + \Delta W_p + \Delta W_{el}$$

$$W = -p\Delta V$$

perforiran list

M 2 4 1 4 1 1 1 2 I 0 4

Elettricità

$$I = \frac{e}{t}$$

$$F = \frac{e_1 e_2}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$$

$$\vec{F} = e\vec{E}$$

$$U = \vec{E} \cdot \vec{s} = \frac{W_e}{e}$$

$$E = \frac{e}{2\varepsilon_0 S}$$

$$e = CU$$

$$C = \frac{\varepsilon_0 S}{l}$$

$$W_e = \frac{CU^2}{2} = \frac{e^2}{2C}$$

$$U = RI$$

$$R = \frac{\zeta l}{S}$$

$$U_{ef} = \frac{U_0}{\sqrt{2}};\ I_{ef} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

$$P = UI$$

Calore

$$n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$$

$$pV = nRT$$

$$\Delta l = \alpha l \Delta T$$

$$\Delta V = \beta V \Delta T$$

$$W + Q = \Delta W_{in}$$

$$Q = cm\Delta T$$

$$Q = qm$$

$$\overline{W}_c = \frac{3}{2}kT$$

$$P = \frac{Q}{t}$$

$$P = \lambda S \frac{\Delta T}{\Delta l}$$

$$j = \frac{P}{S}$$

$$j = \sigma T^4$$

Magnetismo

$$\vec{F} = I\vec{l} \times \vec{B}$$

$$F = IlB \operatorname{sen}\alpha$$

$$\vec{F} = e\vec{v} \times \vec{B}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l}$$

$$M = NISB \operatorname{sen}\alpha$$

$$\Phi = BS \cos\alpha$$

$$U_i = lvB$$

$$U_i = \omega SB \operatorname{sen}\omega t$$

$$U_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

$$L = \frac{\Phi}{I}$$

$$W_m = \frac{LI^2}{2}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

Ottica

$$n = \frac{c}{c_s}$$

$$\frac{\operatorname{sen}\alpha}{\operatorname{sen}\beta} = \frac{c_1}{c_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$$

$$\frac{i}{o} = \frac{b}{a}$$

Onde e oscillazioni

$$\omega = 2\pi\nu$$

$$x = x_0 \operatorname{sen}\omega t$$

$$v = \omega x_0 \cos\omega t$$

$$a = -\omega^2 x_0 \operatorname{sen}\omega t$$

$$t_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$t_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$t_0 = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$c = \lambda\nu$$

$$d \operatorname{sen}\alpha = N\lambda$$

$$j = \frac{P}{4\pi r^2}$$

$$\nu = \nu_0\left(1 \pm \frac{v}{c}\right)$$

$$\nu = \frac{\nu_0}{1 \mp \frac{v}{c}}$$

$$c = \sqrt{\frac{Fl}{m}}$$

$$\operatorname{sen}\varphi = \frac{c}{v}$$

Fisica moderna

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = W_{est} + W_C$$

$$W_f = \Delta W_{in}$$

$$\Delta W = \Delta m c^2$$

$$N = N_0 2^{-\frac{t}{t_{1/2}}} = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$A = N\lambda$$

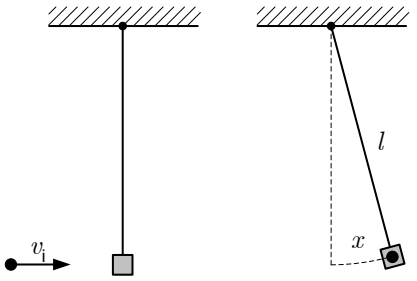
Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

1. Misurazioni

Un proiettile di massa $m_i = 10$ g viene sparato orizzontalmente contro un piccolo pezzo di legno di massa $m_k = 500$ g, sospeso a una leggera asta di lunghezza l. Il proiettile si conficca nel pezzo di legno. Una telecamera viene utilizzata per riprendere lo spostamento x dalla posizione di equilibrio del pezzo di legno. Ripetiamo l'esperimento con aste di lunghezza diversa. I risultati delle misurazioni sono riportati nella tabella sottostante.

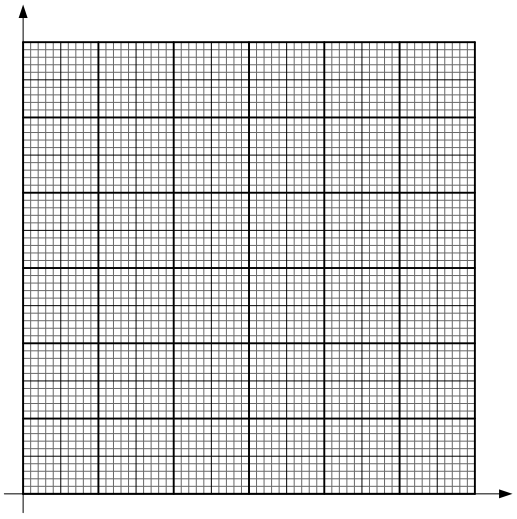
x [m]	l [m]	$\sqrt{l}$ $\left[\sqrt{\text{m}}\right]$
0	0	0
0,126	1,00	
0,179	2,00	
0,219	3,00	
0,253	4,00	
0,283	5,00	



1.1. Calcolate la radice quadrata della lunghezza dell'asta e scrivete i valori nella tabella.

(1 punto)

1.2. Nel sistema di coordinate sottostante tracciate il grafico dello spostamento del pezzo di legno dalla posizione di equilibrio x in funzione della radice quadrata della lunghezza dell'asta $\sqrt{l}$. Tracciate la retta che meglio si adatta ai punti di misurazione.



(3 punti)

1.3. Calcolate il coefficiente angolare della retta che avete tracciato nel grafico. Nel grafico evidenziate i due punti in base ai quali avete calcolato il coefficiente angolare. Scrivete anche l'unità di misura del coefficiente angolare.

(2 punti)

1.4. La relazione tra lo spostamento del pezzo di legno dalla posizione di equilibrio x e la radice quadrata della lunghezza dell'asta $\sqrt{l}$ è $x = \frac{m_{\text{i}} v_{\text{i}}}{m_{\text{i}} + m_{\text{k}}} \sqrt{\frac{l}{g}}$, dove v_{i} è la velocità del proiettile e g è l'accelerazione di gravità. Scrivete la relazione tra il coefficiente angolare e la velocità del proiettile.

(1 punto)

1.5. Calcolate la velocità del proiettile v_{i}.

(2 punti)

Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

1.6. Supponete che l'errore relativo del coefficiente angolare calcolato sia del 2,0 %, che l'errore relativo della massa del proiettile sia del 10,0 % e che l'errore relativo della somma delle masse del pezzo di legno e del proiettile sia dello 0,4 %. Calcolate l'errore assoluto della velocità v_i del proiettile.

(2 punti)

1.7. Scrivete la velocità del proiettile sia con l'errore assoluto sia con l'errore relativo nelle forme convenzionali.

(2 punti)

1.8. La relazione utilizzata nel quesito 4 di questo problema è valida solo come approssimazione per angoli piccoli, perché abbiamo presupposto che per gli angoli espressi in radianti vale la relazione $\text{sen}\frac{x}{l} = \frac{x}{l}$. Scrivete per quale lunghezza dell'asta riportata nella tabella sopra l'equazione è meno accurata, e motivate la vostra risposta.

(2 punti)

M 2 4 1 4 1 1 1 2 I 0 8

2. Meccanica

2.1. Scrivete la relazione tra la velocità periferica e l'accelerazione radiale nel moto circolare e denominate le grandezze in essa presenti.

(1 punto)

Un elastico viene teso tra due aste verticali (figura 1). Un'automobilina con una massa di 120 g viene agganciata all'elastico e viene tirata verso sinistra di una distanza $x = 15$ cm, in modo che l'elastico sia teso (figura 2).

Figura 1

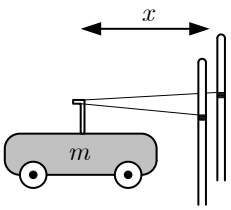


Figura 2

2.2. Calcolate il lavoro compiuto se la forza media con cui è stata tirata l'automobilina è di 3,0 N.

(2 punti)

L'automobilina viene lasciata andare in modo che l'elastico la acceleri verso destra.
L'accelerazione dura fino a quando il centro dell'automobilina si trova esattamente tra le due aste, e da quell'istante in poi l'automobilina si muove di moto uniforme.

2.3. Scrivete l'energia cinetica dell'automobilina quando si trova tra le due aste.

(1 punto)

Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

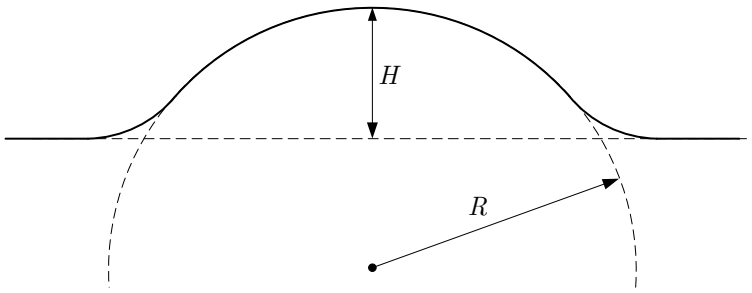
2.4. Calcolate la velocità dell'automobilina quando si trova tra le due aste.

(2 punti)

2.5. Calcolate il tempo di accelerazione dell'automobilina se la risultante delle forze durante l'accelerazione è in media pari a 3,8 N.

(2 punti)

L'automobilina continua il proprio moto a velocità costante e si avvicina a un rialzo di forma circolare. L'altezza del rialzo è $H = 15$ cm e il suo raggio è $R = 50$ cm.



2.6. Calcolate la velocità dell'automobilina in cima al rialzo. L'attrito e la resistenza sono trascurabili.

(3 punti)

IL PROBLEMA CONTINUA ALLA PAGINA SUCCESSIVA.

2.7. Calcolate l'accelerazione radiale di un corpo che si muove di moto circolare su una circonferenza di raggio pari al raggio del rialzo R e la cui velocità è identica a quella dell'automobilina in cima al rialzo.

(2 punti)

2.8. L'automobilina compirà un salto mentre si muoverà sopra il rialzo? Motivate la vostra risposta.

(2 punti)

Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

3. Termodinamica

3.1. Scrivete l'espressione per il flusso di calore durante la conduzione del calore attraverso una parete ed elencate le grandezze che compaiono nell'equazione.

(1 punto)

Per riscaldare una casa, una pompa di calore assorbe calore dalla terra circostante e lo cede all'interno dell'edificio con l'aiuto del lavoro elettrico. Per trasferire il calore dall'ambiente, l'apparecchiatura pompa un liquido freddo attraverso dei tubi interrati nel terreno. Quando passa nei tubi sotto il terreno, questo liquido si riscalda leggermente e poi ritorna nella pompa di calore. In questo modo, in 1,0 h il liquido trasferisce 18,0 MJ di calore alla pompa di calore.

3.2. Qual è il flusso di calore che fluisce nella pompa di calore?

(1 punto)

3.3. Nei tubi interrati, il liquido si riscalda di 3,0 °C. Calcolate la massa del liquido che la pompa di calore deve pompare attraverso i tubi interrati per trasferire 18,0 MJ di calore. Il calore specifico del liquido è di $3{,}5 \cdot 10^3$ J/kg K.

(2 punti)

3.4. I tubi interrati sono realizzati con un materiale sintetico che ha una conducibilità termica di $4{,}0\ \mathrm{W\,m^{-1}\,K^{-1}}$. La circonferenza dei tubi è di 0,10 m e la loro lunghezza è di 400 m, lo spessore delle pareti dei tubi è di 4,0 mm. Calcolate la differenza di temperatura tra la parete esterna e la parete interna dei tubi in modo che il flusso di calore calcolato al quesito 2 di questo problema fluisca attraverso le pareti dei tubi.

(2 punti)

3.5. In un'ora, la pompa di calore riceve 18,0 MJ di calore dall'ambiente e cede 27,0 MJ di calore all'interno della casa. Calcolate l'energia elettrica utilizzata dalla pompa di calore in un'ora. Esprimete il risultato in kWh. La pompa di calore compie una trasformazione ciclica.

(2 punti)

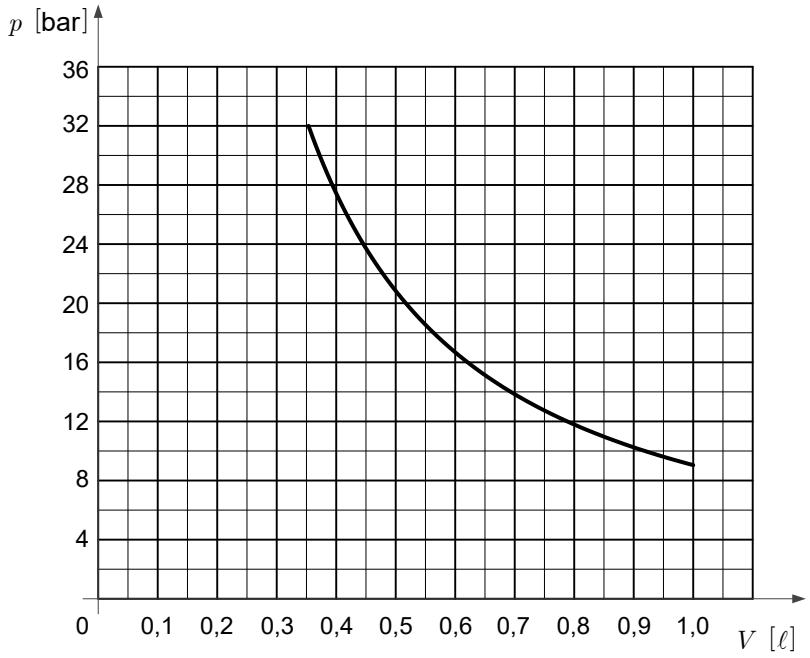
3.6. Nella pompa di calore, il calore dell'ambiente viene ricevuto da un mezzo di scambio, che successivamente lo trasferisce all'acqua dell'impianto di riscaldamento centrale a una temperatura più elevata. Per rendere possibile questo processo, la pompa di calore comprime il mezzo di scambio allo stato gassoso per riscaldarlo. Durante la compressione la pressione del gas aumenta da 9,0 bar a 32 bar e la temperatura aumenta da $4{,}0\ ^\circ\mathrm{C}$ a $72\ ^\circ\mathrm{C}$. Calcolate di quale fattore varia il volume del gas durante il processo di compressione descritto.

(2 punti)

Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

3.7. Il processo di compressione del gas descritto è mostrato nel diagramma pV. Dal diagramma leggete qual è il lavoro necessario per compiere la trasformazione descritta.



(2 punti)

3.8. Un radiatore viene riscaldato a una temperatura di 50 °C ed emette nell'ambiente un flusso di calore di 800 W. Il 40 % del calore emesso dal radiatore viene scambiato per irraggiamento. Calcolate la superficie del radiatore. Supponete che il radiatore scambi radiazione con l'ambiente circostante come un corpo nero e che la temperatura ambiente sia di 20 °C.

(3 punti)

4. Elettricità e magnetismo

4.1. Disegnate un circuito elettrico oscillante e denominate i suoi componenti.

(1 punto)

4.2. Una corrente elettrica di 0,50 A passa attraverso il solenoide di un circuito elettrico oscillante producendo in esso un flusso magnetico di $6{,}0\ \mu Vs$. Calcolate l'induttanza del solenoide.

(2 punti)

Supponete che la resistenza dei fili sia trascurabile e che l'energia del circuito oscillante si conservi.

4.3. Calcolate l'energia di oscillazione del circuito elettrico oscillante se l'ampiezza della corrente elettrica è di 0,50 A.

(2 punti)

Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

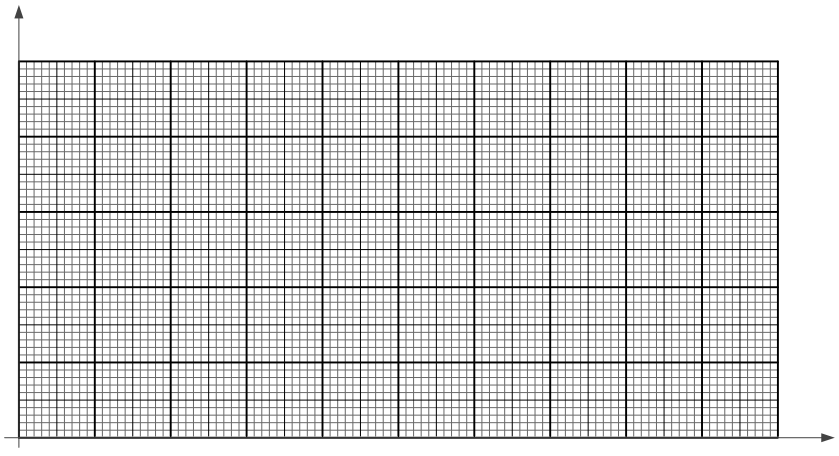
4.4. Al circuito oscillante è collegato un condensatore con una capacità di 34 nF. Calcolate l'ampiezza della tensione sul condensatore.

(3 punti)

4.5. Calcolate la frequenza del circuito oscillante.

(2 punti)

4.6. Tracciate il grafico dell'energia del campo elettrico del condensatore in funzione del tempo per un'oscillazione. Al tempo $t = 0$ la tensione sul condensatore è massima.



(2 punti)

IL PROBLEMA CONTINUA ALLA PAGINA SUCCESSIVA.

4.7. Supponete che questo circuito elettrico oscillante emetta, attraverso un'antenna, un'onda elettromagnetica avente la frequenza calcolata al quesito 5 di questo problema. Calcolate il valore della sua lunghezza d'onda.

(1 punto)

4.8. La lunghezza d'onda dell'onda elettromagnetica del quesito precedente si riduce del 20 % se riduciamo opportunamente la superficie del condensatore. Calcolate di quale valore percentuale dobbiamo ridurre la superficie del condensatore in questo caso.

(2 punti)

Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

Pagina vuota

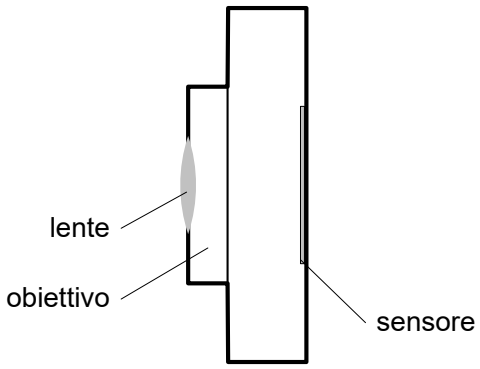
VOLTATE IL FOGLIO.

5. Oscillazioni, onde e ottica

5.1. Scrivete l'equazione, che nella formazione delle immagini attraverso una lente sottile permette di determinare il rapporto tra dimensione dell'immagine e dimensione dell'oggetto, e denominate le grandezze in essa presenti.

(1 punto)

Il modello di una macchina fotografica è costituito da un obiettivo con una lente sottile e un sensore. Ruotando l'obiettivo avviciniamo o allontaniamo la lente dal sensore. La macchina fotografica mette a fuoco l'immagine dell'oggetto ripreso quando sul sensore si forma un'immagine nitida dell'oggetto.



Quando la macchina fotografica mette a fuoco un oggetto che si trova alla distanza di 300 mm dalla lente, la distanza tra la lente e il sensore è di 25 mm.

5.2. Calcolate la distanza focale della lente.

(2 punti)

5.3. Descrivete la dimensione e l'orientamento dell'immagine che si è formata sul sensore rispetto alla dimensione e all'orientamento dell'oggetto.

(1 punto)

5.4. Calcolate di quanto si deve spostare la lente dalla posizione precedente affinché la macchina fotografica metta a fuoco la Luna. Scrivete se è necessario avvicinare o allontanare la lente rispetto al sensore. Supponete che la Luna sia molto lontana.

(3 punti)

Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

Vogliamo fotografare una piccola lampada sferica con un raggio di 1,0 cm che si trova a 10 m di distanza dalla lente della macchina fotografica.

5.5. Calcolate la densità del flusso luminoso nel punto in cui si trova la macchina fotografica se la potenza elettrica assorbita dalla lampada è di 10 W e la sua efficienza è del 40 %.

(3 punti)

5.6. Calcolate la potenza del flusso luminoso che incide sulla lente della macchina fotografica se il diametro dell'apertura attraverso la quale entra la luce è di 3,0 mm.

(2 punti)

5.7. Calcolate la densità del flusso luminoso sul sensore quando l'immagine della lampada su di esso è nitida.

(3 punti)

6. Fisica moderna e astronomia

6.1. Quali sono i due pianeti più vicini al Sole rispetto alla Terra?

(1 punto)

6.2. Scrivete l'equazione che esprime come varia l'accelerazione di gravità in funzione della distanza dalla Terra e denominate le grandezze in essa presenti.

(1 punto)

L'accelerazione di gravità sulla superficie della Terra è di $9{,}8\ \mathrm{m\,s^{-2}}$ e il raggio della Terra è di 6400 km.

6.3. Calcolate la frequenza con la quale la Terra ruota sul suo asse.

(2 punti)

6.4. Con un'equazione scrivete la relazione tra l'accelerazione radiale e la frequenza.

(2 punti)

Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

6.5. Un satellite orbita intorno alla Terra alla stessa frequenza con cui la Terra ruota sul suo asse. Calcolate a quale distanza dal centro della Terra deve orbitare il satellite affinché l'accelerazione gravitazionale su di esso sia uguale all'accelerazione radiale.

(3 punti)

6.6. Calcolate la velocità con cui si muove questo satellite.

(2 punti)

6.7. Calcolate il tempo minimo impiegato da un fotone di luce per viaggiare da questo satellite alla superficie della Terra.

(2 punti)

6.8. La densità del flusso luminoso che dal Sole arriva al satellite è di $1{,}4\ \text{kW}\,\text{m}^{-2}$. Il satellite è dotato di celle fotovoltaiche che hanno una superficie di $5{,}5\ \text{m}^2$. Calcolate quale potenza elettrica forniscono le celle fotovoltaiche al satellite. Supponete che le celle fotovoltaiche convertano in energia elettrica un quinto dell'energia della luce incidente.

(2 punti)

M 2 4 1 4 1 1 1 2 I 2 2

Pagina vuota

Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

Pagina vuota

M 2 4 1 4 1 1 1 2 I 2 4

Pagina vuota

Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.