



Codice del candidato:

--

Državni izpitni center



M 0 9 2 4 1 1 2 2 1

SESSIONE AUTUNNALE

F I S I C A

≡ Prova d'esame 2 ≡

Venerdì, 28 agosto 2009 / 105 minuti

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 tascabile priva di interfaccia grafica o possibilità di calcolo con simboli.

Al candidato viene consegnata una scheda di valutazione.

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 e sulla scheda di valutazione).

In questa prova d'esame troverete 5 problemi; dovrete sceglierne 4 e rispondere alle domande in essi proposte. Il punteggio massimo che potete conseguire è di 40 punti; 10 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 crocetta "x" sotto i numeri corrispondenti ai problemi da voi scelti; in mancanza di vostre indicazioni, il valutatore procederà alla correzione dei primi quattro problemi in cui avrà trovato delle domande risolte.

1	2	3	4	5

Scrivete le vostre risposte negli spazi appositamente previsti **all'interno della prova** 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 verrà assegnato il punteggio di zero (0).

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 i 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 16 pagine, di cui 2 bianche.

SISTEMA PERIODICO DEGLI ELEMENTI

		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII												
		massa atomica relativa		simbolo		nome dell'elemento		numero atomico																				
1	1,01	H	Idrogeno	1	9,01	Be	Berillio	4	20,2	Ne	Neon	10	40,0	Ar	Argo	18	83,8	Kr	Cripto	36	131	Xe	Xeno	54	222	Rn	Rado	86
2	6,94	Li	Litio	3	23,0	Na	Sodio	11	39,1	K	Potassio	19	85,5	Rb	Rubidio	37	133	Cs	Cesio	55	(223)	Fr	Francio	87				
3	9,01	Li	Litio	4	24,3	Mg	Magnesio	12	40,1	Ca	Calcio	20	87,6	Sr	Stronzio	38	137	Ba	Bario	56	(226)	Ra	Radio	88				
4	47,9	Ti	Titanio	22	91,2	Zr	Zirconio	40	91,2	Zr	Zirconio	40	91,2	Sr	Stronzio	38	137	Ba	Bario	56	(226)	Ra	Radio	88				
5	45,0	Sc	Scandio	21	45,0	Sc	Scandio	21	88,9	Y	Ittrio	39	88,9	La	Lantanio	57	139	La	Lantanio	57	(227)	Ac	Attinio	89				
6	54,9	Mn	Manganese	25	54,9	Mn	Manganese	25	101	Ru	Rutenio	44	101	Ru	Rutenio	44	101	Ru	Rutenio	44	(97)	Tc	Tecnizio	43				
7	58,9	Co	Cobalto	27	58,9	Co	Cobalto	27	103	Rh	Rodio	45	103	Rh	Rodio	45	103	Rh	Rodio	45	192	Ir	Iridio	77	(268)	Mt	Meitnerio	109
8	63,6	Cu	Rame	29	63,6	Cu	Rame	29	108	Ag	Argento	47	108	Ag	Argento	47	108	Ag	Argento	47	197	Au	Oro	79				
9	65,4	Zn	Zinco	30	65,4	Zn	Zinco	30	112	Cd	Cadmio	48	112	Cd	Cadmio	48	112	Cd	Cadmio	48	201	Hg	Mercurio	80				
10	69,7	Ga	Gallio	31	69,7	Ga	Gallio	31	115	In	Indio	49	115	In	Indio	49	115	In	Indio	49	204	Tl	Tallio	81				
11	72,6	Ge	Germanio	32	72,6	Ge	Germanio	32	119	Sn	Stagno	50	119	Sn	Stagno	50	119	Sn	Stagno	50	207	Pb	Piombo	82				
12	74,9	As	Arsenico	33	74,9	As	Arsenico	33	122	Sb	Antimonio	51	122	Sb	Antimonio	51	122	Sb	Antimonio	51	209	Bi	Bismuto	83				
13	79,9	Se	Selenio	34	79,9	Se	Selenio	34	128	Te	Tellurio	52	128	Te	Tellurio	52	128	Te	Tellurio	52	(209)	Po	Polonio	84				
14	83,8	Br	Bromo	35	83,8	Br	Bromo	35	131	I	Iodio	53	131	I	Iodio	53	131	I	Iodio	53	(210)	At	Astato	85				
15	108	B	Boro	5	10,8	B	Boro	5	108	Pt	Platino	78	108	Pt	Platino	78	108	Pt	Platino	78	195	Pt	Platino	78				
16	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	207	Pb	Piombo	82				
17	14,0	N	Azoto	7	14,0	N	Azoto	7	14,0	N	Azoto	7	14,0	N	Azoto	7	14,0	N	Azoto	7	209	Bi	Bismuto	83				
18	16,0	O	Ossigeno	8	16,0	O	Ossigeno	8	16,0	O	Ossigeno	8	16,0	O	Ossigeno	8	16,0	O	Ossigeno	8	197	Au	Oro	79				
19	19,0	F	Fluoro	9	19,0	F	Fluoro	9	19,0	F	Fluoro	9	19,0	F	Fluoro	9	19,0	F	Fluoro	9	201	Hg	Mercurio	80				
20	32,1	S	Zolfo	16	32,1	S	Zolfo	16	32,1	S	Zolfo	16	32,1	S	Zolfo	16	32,1	S	Zolfo	16	195	Pt	Platino	78				
21	35,5	Cl	Cloro	17	35,5	Cl	Cloro	17	35,5	Cl	Cloro	17	35,5	Cl	Cloro	17	35,5	Cl	Cloro	17	197	Au	Oro	79				
22	39,1	K	Potassio	19	39,1	K	Potassio	19	85,5	Rb	Rubidio	37	85,5	Rb	Rubidio	37	85,5	Rb	Rubidio	37	204	Tl	Tallio	81				
23	40,1	Ca	Calcio	20	40,1	Ca	Calcio	20	101	Ru	Rutenio	44	101	Ru	Rutenio	44	101	Ru	Rutenio	44	197	Au	Oro	79				
24	44,9	Ti	Titanio	22	47,9	Ti	Titanio	22	54,9	Mn	Manganese	25	54,9	Mn	Manganese	25	54,9	Mn	Manganese	25	192	Ir	Iridio	77				
25	45,0	Sc	Scandio	21	45,0	Sc	Scandio	21	88,9	Y	Ittrio	39	88,9	La	Lantanio	57	139	La	Lantanio	57	207	Pb	Piombo	82				
26	47,9	Ti	Titanio	22	47,9	Ti	Titanio	22	54,9	Mn	Manganese	25	54,9	Mn	Manganese	25	54,9	Mn	Manganese	25	192	Ir	Iridio	77				
27	50,9	V	Vanadio	23	50,9	V	Vanadio	23	58,9	Co	Cobalto	27	58,9	Co	Cobalto	27	58,9	Co	Cobalto	27	195	Pt	Platino	78				
28	54,9	Mn	Manganese	25	54,9	Mn	Manganese	25	101	Ru	Rutenio	44	101	Ru	Rutenio	44	101	Ru	Rutenio	44	201	Hg	Mercurio	80				
29	58,9	Co	Cobalto	27	58,9	Co	Cobalto	27	103	Rh	Rodio	45	103	Rh	Rodio	45	103	Rh	Rodio	45	197	Au	Oro	79				
30	63,6	Cu	Rame	29	63,6	Cu	Rame	29	108	Ag	Argento	47	108	Ag	Argento	47	108	Ag	Argento	47	201	Hg	Mercurio	80				
31	65,4	Zn	Zinco	30	65,4	Zn	Zinco	30	112	Cd	Cadmio	48	112	Cd	Cadmio	48	112	Cd	Cadmio	48	195	Pt	Platino	78				
32	69,7	Ga	Gallio	31	69,7	Ga	Gallio	31	115	In	Indio	49	115	In	Indio	49	115	In	Indio	49	204	Tl	Tallio	81				
33	72,6	Ge	Germanio	32	72,6	Ge	Germanio	32	119	Sn	Stagno	50	119	Sn	Stagno	50	119	Sn	Stagno	50	207	Pb	Piombo	82				
34	74,9	As	Arsenico	33	74,9	As	Arsenico	33	122	Sb	Antimonio	51	122	Sb	Antimonio	51	122	Sb	Antimonio	51	197	Au	Oro	79				
35	79,9	Se	Selenio	34	79,9	Se	Selenio	34	128	Te	Tellurio	52	128	Te	Tellurio	52	128	Te	Tellurio	52	201	Hg	Mercurio	80				
36	83,8	Br	Bromo	35	83,8	Br	Bromo	35	131	I	Iodio	53	131	I	Iodio	53	131	I	Iodio	53	195	Pt	Platino	78				
37	108	B	Boro	5	10,8	B	Boro	5	108	Pt	Platino	78	108	Pt	Platino	78	108	Pt	Platino	78	201	Hg	Mercurio	80				
38	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	197	Au	Oro	79				
39	14,0	N	Azoto	7	14,0	N	Azoto	7	14,0	N	Azoto	7	14,0	N	Azoto	7	14,0	N	Azoto	7	201	Hg	Mercurio	80				
40	16,0	O	Ossigeno	8	16,0	O	Ossigeno	8	16,0	O	Ossigeno	8	16,0	O	Ossigeno	8	16,0	O	Ossigeno	8	204	Tl	Tallio	81				
41	19,0	F	Fluoro	9	19,0	F	Fluoro	9	19,0	F	Fluoro	9	19,0	F	Fluoro	9	19,0	F	Fluoro	9	195	Pt	Platino	78				
42	32,1	S	Zolfo	16	32,1	S	Zolfo	16	32,1	S	Zolfo	16	32,1	S	Zolfo	16	32,1	S	Zolfo	16	207	Pb	Piombo	82				
43	35,5	Cl	Cloro	17	35,5	Cl	Cloro	17	35,5	Cl	Cloro	17	35,5	Cl	Cloro	17	35,5	Cl	Cloro	17	209	Bi	Bismuto	83				
44	39,1	K	Potassio	19	39,1	K	Potassio	19	85,5	Rb	Rubidio	37	85,5	Rb	Rubidio	37	85,5	Rb	Rubidio	37	197	Au	Oro	79				
45	40,1	Ca	Calcio	20	40,1	Ca	Calcio	20	101	Ru	Rutenio	44	101	Ru	Rutenio	44	101	Ru	Rutenio	44	201	Hg	Mercurio	80				
46	44,9	Ti	Titanio	22	47,9	Ti	Titanio	22	54,9	Mn	Manganese	25	54,9	Mn	Manganese	25	54,9	Mn	Manganese	25	192	Ir	Iridio	77				
47	45,0	Sc	Scandio	21	45,0	Sc	Scandio	21	88,9	Y	Ittrio	39	88,9	La	Lantanio	57	139	La	Lantanio	57	207	Pb	Piombo	82				
48	47,9	Ti	Titanio	22	47,9	Ti	Titanio	22	54,9	Mn	Manganese	25	54,9	Mn	Manganese	25	5											

COSTANTI ED EQUAZIONI

accelerazione di gravità	$g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$
velocità della luce	$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
carica elementare	$e_0 = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ A s}$
numero di Avogadro	$N_A = 6,02 \cdot 10^{26} \text{ kmol}^{-1}$
costante universale dei gas	$R = 8,31 \cdot 10^3 \text{ J kmol}^{-1}\text{K}^{-1}$
costante gravitazionale	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2\text{kg}^{-2}$
costante dielettrica del vuoto	$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ A s V}^{-1}\text{m}^{-1}$
permeabilità magnetica del vuoto	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ V s A}^{-1}\text{m}^{-1}$
costante di Boltzmann	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$
costante di Planck	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s} = 4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eV s}$
costante di Stefan	$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-4}$
unità di massa atomica	$1u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; per $m = 1u$ è $mc^2 = 931,5 \text{ MeV}$

MOTO

$$s = vt$$

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

$$s = v_0t + \frac{at^2}{2}$$

$$v = v_0 + at$$

$$v^2 = v_0^2 + 2as$$

$$\omega = 2\pi\nu = 2\pi \frac{1}{t_0}$$

$$v = \omega r$$

$$a_r = \omega^2 r$$

$$s = s_0 \text{ sen } \omega t$$

$$v = \omega s_0 \text{ cos } \omega t$$

$$a = -\omega^2 s_0 \text{ sen } \omega t$$

FORZA

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

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

$$F = ks$$

$$F = pS$$

$$F = k_t F_n$$

$$F = \rho g V$$

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

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

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

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$$

$$M = rF \text{ sen } \alpha$$

$$p = \rho gh$$

$$\Gamma = J\omega$$

$$M \Delta t = \Delta \Gamma$$

ENERGIA

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

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

$$W_p = mgh$$

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

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

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

$$A = -p \Delta V$$

$$p + \frac{\rho v^2}{2} + \rho gh = \text{cost.}$$

ELETTRICITÀ

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

$$F = \frac{e_1 e_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

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

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

$$\sigma_e = \frac{e}{S}$$

$$E = \frac{\sigma_e}{2\epsilon_0}$$

$$e = CU$$

$$C = \frac{\epsilon_0 S}{l}$$

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

$$w_e = \frac{W_e}{V}$$

$$w_e = \frac{\epsilon_0 E^2}{2}$$

$$U = RI$$

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

$$P = UI$$

MAGNETISMO

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

$$F = IlB \sin \alpha$$

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

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

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

$$M = NISB \sin \alpha$$

$$\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = BS \cos \alpha$$

$$U_i = l\omega B$$

$$U_i = \omega SB \sin \omega t$$

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

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

$$L = \frac{\mu_0 N^2 S}{l}$$

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

$$w_m = \frac{B^2}{2\mu_0}$$

OSCILLAZIONI ED ONDE

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

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

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

$$c = \lambda\nu$$

$$\sin \alpha = \frac{N\lambda}{d}$$

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

$$E_0 = cB_0$$

$$j = wc$$

$$j = \frac{1}{2}\epsilon_0 E_0^2 c$$

$$j' = j \cos \alpha$$

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

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

CALORE

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

$$pV = nRT$$

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

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

$$A + Q = \Delta W$$

$$Q = cm\Delta T$$

$$Q = qm$$

$$W_0 = \frac{3}{2}kT$$

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

$$j = \sigma T^4$$

OTTICA

$$n = \frac{c_0}{c}$$

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

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

FISICA MODERNA

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = L_{estr} + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

$$\lambda_{\min} = \frac{hc}{eU}$$

$$\Delta W = \Delta mc^2$$

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

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

$$A = N\lambda$$

Pagina bianca

VOLTATE IL FOGLIO.

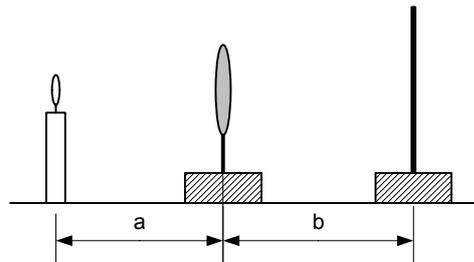
PROBLEMA 1

1. Scrivete l'equazione della lente e indicate le grandezze fisiche in essa contenute.

(1 punto)

Alcuni allievi hanno osservato l'immagine formata da una candela su uno schermo mentre la luce attraversava una lente convergente (vedi figura). Dopo aver collocato la candela a una determinata distanza (a) dalla lente, essi hanno variato la distanza (b) tra la lente e lo schermo fino a ottenere un'immagine nitida. Le distanze a e b sono riportate nella tabella sottostante.

a [cm]	b [cm]	f [cm]
25,0	114	
35,0	46,7	
60,0	28,7	
80,0	27,9	
100	24,6	
140	22,9	
180	22,6	



2. Completate la tabella calcolando la distanza focale per ogni coppia di misurazioni.

(1 punto)

3. Con i dati della tabella calcolate il valore medio della distanza focale della lente.

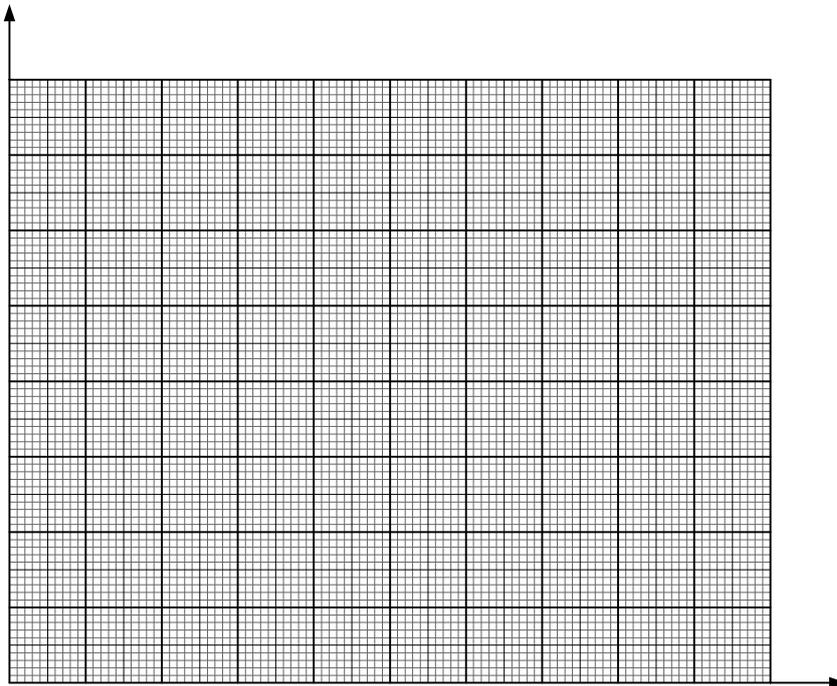
(1 punto)

4. Determinate l'errore assoluto e relativo delle distanze focali calcolate.

(2 punti)

5. Tracciate il grafico che esprima come la distanza b dipenda dalla distanza a . Per ogni coppia di dati della tabella inserite un punto nel sistema coordinato e tracciate la curva che interpola meglio i punti.

(3 punti)



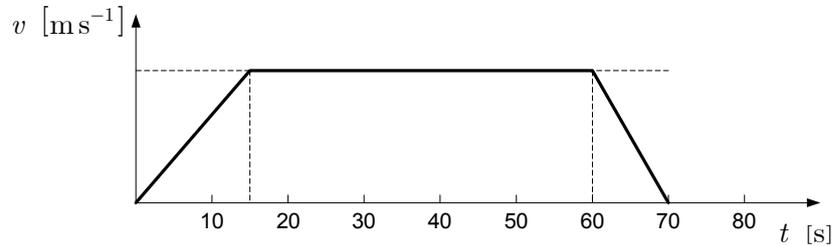
La fiamma della candela è alta 3,0 cm .

6. Quanto è alta l'immagine della fiamma sullo schermo, se la candela è a 40 cm di distanza dalla lente? Arrotondate il risultato in modo adeguato.

(2 punti)

PROBLEMA 2

La figura mostra il grafico che esprime la dipendenza della velocità di un tram dal tempo impiegato per percorrere il tragitto fra due fermate.



1. Partendo dalla prima fermata il tram accelera uniformemente con un'accelerazione $a = 1,0 \text{ m s}^{-2}$. Calcolate quale velocità raggiunge il tram dopo 15 secondi.

(1 punto)

2. Calcolate lo spazio percorso nei primi 15 secondi.

(1 punto)

3. Calcolate la decelerazione del tram avvicinandosi alla seconda fermata.

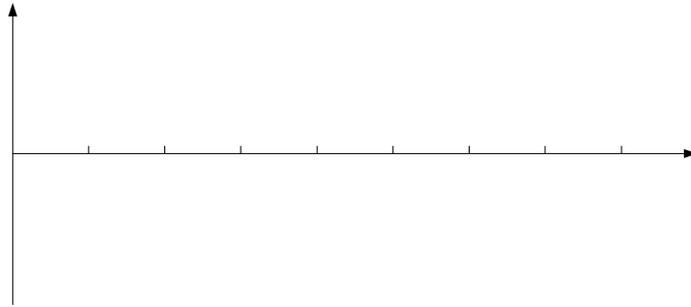
(1 punto)

4. Calcolate la velocità media del tram tra le due fermate.

(2 punti)

5. Tracciate il grafico che esprima la dipendenza dell'accelerazione del tram dal tempo durante il percorso tra le due fermate. Contrassegnate gli assi e completateli con le misure.

(2 punti)



La massa del tram carico di passeggeri è di 20 t .

6. Calcolate l'energia cinetica massima del tram durante il tragitto.

(1 punto)

7. Calcolate la risultante delle forze che agiscono sul tram nella fase di accelerazione (da 0 s a 15 s).

(1 punto)

A causa dell'attrito e della resistenza dell'aria, sul tram agisce una forza frenante complessiva di 10 kN .

8. Con quale potenza lavora il motore del tram durante il moto uniforme (da 15 s a 60 s)?

(1 punto)

PROBLEMA 3

Abbiamo a disposizione un filo elettrico di lunghezza 1,0 m e sezione $0,50 \text{ mm}^2$ con resistenza elettrica non trascurabile.

1. Quando colleghiamo il filo ad un generatore di tensione continua a 12 V esso viene percorso da una corrente di 0,20 A . Calcolate la resistenza del filo. La resistenza interna del generatore è trascurabile.

(1 punto)

2. Calcolate la resistività della sostanza di cui è fatto il filo.

(1 punto)

Colleghiamo il filo ad un generatore di tensione alternata con tensione efficace di 220 V .

3. Calcolate la potenza elettrica assorbita dal filo.

(1 punto)

Se chiudiamo il filo in un'ampolla sottovuoto e lo colleghiamo ad un generatore di tensione alternata con tensione efficace di 220 V , esso produce un flusso termico.

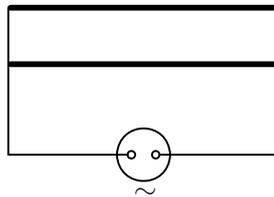
4. Il filo ha la forma di un cilindro. Calcolate l'area della superficie di filo (la superficie laterale del cilindro) e la densità del flusso energetico irraggiato da questa superficie.

(2 punti)

5. Calcolate la temperatura alla quale è stato riscaldato il filo considerando che la resistenza del filo non cambia con la temperatura. Il filo irraggia come un corpo nero.

(1 punto)

Tagliamo il filo a metà. Colleghiamo in parallelo allo stesso generatore di corrente alternata i due pezzi di filo (vedi figura).



6. Calcolate la resistenza totale del circuito e la potenza complessivamente assorbita dai due pezzi di filo se essi sono collegati ad un generatore con tensione efficace di 220 V . La resistenza dei fili di collegamento è trascurabile.

(2 punti)

7. Immergiamo i fili in 2,0 dl d'acqua. Calcolate il tempo durante il quale i due fili riscaldano l'acqua da 20 °C fino al punto di ebollizione. Il calore specifico dell'acqua è di 4200 J kg⁻¹ K⁻¹ .

(1 punto)

8. Calcolate il tempo necessario affinché metà dell'acqua evapori partendo dall'ebollizione e tenendo conto che il riscaldatore funzioni ininterrottamente. Il calore latente di ebollizione dell'acqua è di 2,26 MJ kg⁻¹ .

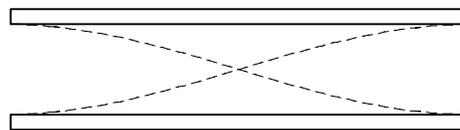
(1 punto)

PROBLEMA 4

1. Spiegate a parole in che cosa consiste la differenza sostanziale tra un'onda trasversale e un'onda longitudinale.

(1 punto)

Una canna lunga $70,0 \text{ mm}$ è aperta da ambedue i lati. Quando Jan vi soffia all'interno, si forma un'onda sonora stazionaria che presenta dei ventri alle estremità della canna e un nodo al centro di essa (vedi figura). La canna emette allora un suono corrispondente alla sua frequenza caratteristica.



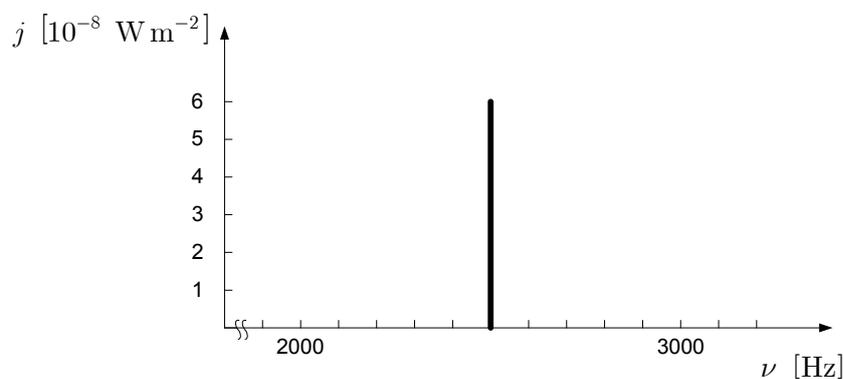
2. Calcolate la lunghezza d'onda dell'onda stazionaria sonora nella canna.

(1 punto)

3. Calcolate la frequenza del suono emesso dalla canna. La velocità del suono nell'aria è di 335 m s^{-1} .

(1 punto)

Jan sta pedalando con la sua bicicletta e soffia nella canna appena descritta. Marjan si trova sul ciglio della strada e misura lo spettro del suono per mezzo di un microfono in quiete. Lo spettro sonoro misurato da Marjan è riportato nella figura seguente:



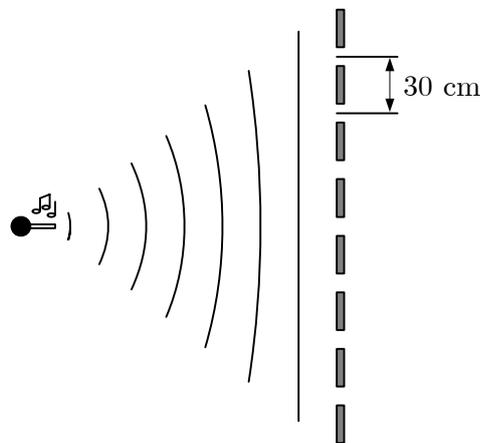
4. Quant'è la frequenza del suono rilevata dal microfono?

(1 punto)

5. Calcolate la velocità con cui la bicicletta di Jan si sta avvicinando a Marjan.

(2 punti)

In un secondo esperimento Jan si trova su un prato e soffia nella canna rivolgendola verso un lungo steccato fatto di tavole verticali. Tra le tavole ci sono delle strette fessure, e la distanza tra due fessure è di 30 cm. La canna è abbastanza distante dallo steccato, per cui le onde sonore che investono quest'ultimo risultano piane. La figura mostra la situazione sperimentale vista dall'alto.



6. Calcolate gli angoli con cui, nello spazio al di là dello steccato, si formano i massimi di primo e secondo ordine ($N = 1$ e $N = 2$).

(2 punti)

7. Sulle tavole dello steccato vengono fissate delle altre tavole in modo che una fessura ogni due risulti coperta (vedi figura). Questo cambiamento influenza i valori degli angoli con cui si formano i massimi di primo e secondo ordine? Le ampiezze degli angoli saranno minori, maggiori o uguali a quelle precedenti? Argomentate la vostra risposta.

(2 punti)



PROBLEMA 5

In medicina, per analizzare il funzionamento della tiroide, si usa lo iodio radioattivo ^{131}I che decade per decadimento beta meno.

1. Indicate le particelle che si ottengono da ogni decadimento beta meno.

(1 punto)

2. Scrivete nella reazione sulle apposite lineette il simbolo del nucleo che si ottiene, con il suo numero di massa e il suo numero atomico:

(2 punti)



$$Z = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$A = \underline{\hspace{2cm}}$$

L'attività di un preparato di jodio ^{131}I in un campione è di $9,6 \cdot 10^{14}$ Bq, la sua quantità molare è invece $1,6 \cdot 10^{-3}$ mol. La massa atomica relativa dello iodio ^{131}I è 131.

3. Calcolate la massa dello jodio ^{131}I nel preparato.

(1 punto)

4. Calcolate il numero iniziale dei nuclei di iodio ^{131}I presenti nel preparato.

(1 punto)

5. Qual è il tempo di decadimento dello iodio ^{131}I ?

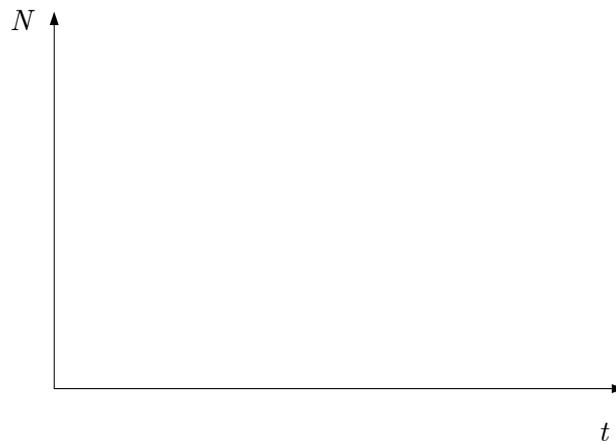
(1 punto)

6. Dopo quanto tempo nel preparato rimane solo un terzo della massa iniziale di iodio ^{131}I ?

(2 punti)

7. Tracciate il grafico che mostri come cambia il numero di nuclei di iodio ^{131}I in 32 giorni.
Corredate adeguatamente gli assi.

(2 punti)



Pagina bianca