



Codice del candidato:

--

Državni izpitni center



SESSIONE AUTUNNALE

F I S I C A

≡ Prova d'esame 2 ≡

Giovedì, 27 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 20 pagine, di cui 4 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	10,8	B	Boro	5	27,0	Al	Alluminio	13	28,1	Si	Silicio	14	28,1	P	Fosforo	15	31,0	S	Zolfo	16	32,1	Cl	Cloro	17	35,5	Ar	Argo	18
5	10,8	B	Boro	5	27,0	Al	Alluminio	13	28,1	Si	Silicio	14	28,1	P	Fosforo	15	31,0	S	Zolfo	16	32,1	Cl	Cloro	17	35,5	Ar	Argo	18
6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
7	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
8	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
9	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
10	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
11	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
12	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
13	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
14	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
15	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
16	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
17	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
18	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
19	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
20	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
21	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
22	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
23	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
24	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
25	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
26	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
27	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
28	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
29	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
30	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
31	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
32	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
33	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
34	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
35	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
36	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
37	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
38	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
39	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
40	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
41	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
42	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
43	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
44	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
45	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0	O	Ossigeno	8	16,0	F	Fluoro	9	19,0	Ne	Neon	10
46	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	C	Carbonio	6	12,0	N	Azoto	7	14,0											

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

Alcuni alunni hanno tirato una trave di legno su di una superficie dritta e hanno misurato la dipendenza della sua posizione dal tempo. I dati misurati sono stati riportati nella tabella seguente.

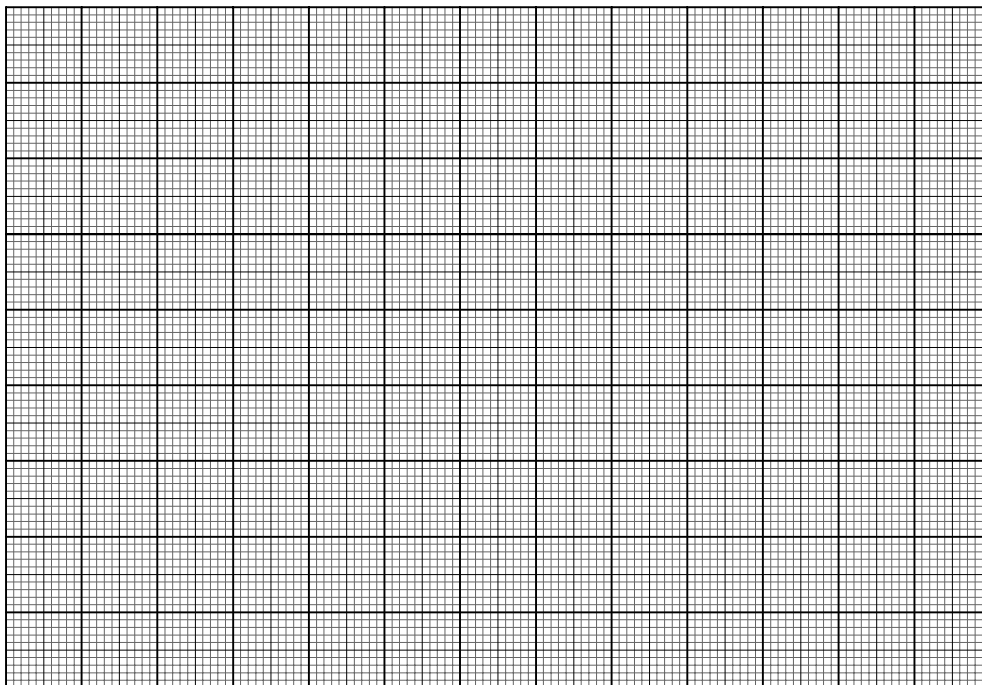
Tempo [s]	Posizione [m]	Spostamento [m]
0	0,212	
0,2	0,559	
0,4	0,907	
0,6	1,223	
0,8	1,561	
1,0	1,919	
1,2	2,245	

1. Calcolate lo spostamento della trave dall'inizio della misurazione del tempo, indicato nella prima colonna, e completate la terza colonna della tabella.

(1 punto)

2. Tracciate il grafico che esprima la dipendenza dello spostamento della trave dal tempo. Per ogni coppia di dati della tabella disegnate un punto nel sistema coordinato e tracciate la retta che meglio interpola i punti.

(3 punti)



3. Scegliete due punti della retta tracciata e con essi calcolate il coefficiente angolare della retta.

(2 punti)

4. Spiegate il significato del coefficiente angolare della retta.

(1 punto)

Usando un dinamometro gli alunni hanno misurato la forza con cui hanno agito sulla trave durante l'esperimento appena descritto. L'intensità della forza misurata è stata scritta nel modo seguente: $F = 12,0 \text{ N} \pm 0,2 \text{ N}$.

5. Calcolate l'errore relativo con cui è espresso il valore della forza.

(1 punto)

6. Calcolate il lavoro svolto dalla forza di traino nel primo secondo di moto.

(1 punto)

7. Calcolate con quale potenza media ha agito la forza di traino sulla trave durante il moto.

(1 punto)

PROBLEMA 2

1. Scrivete la condizione che deve essere soddisfatta affinché la quantità di moto di un sistema di corpi si conservi.

(1 punto)

Ad una fune lunga 1 m è appeso un peso di massa 250 g. Quando è in posizione di equilibrio, esso si trova a 1 m d'altezza dal suolo. Nell'istante di tempo zero il peso è spostato dalla posizione di equilibrio e la fune racchiude con la normale un angolo di 30° (figura 1).

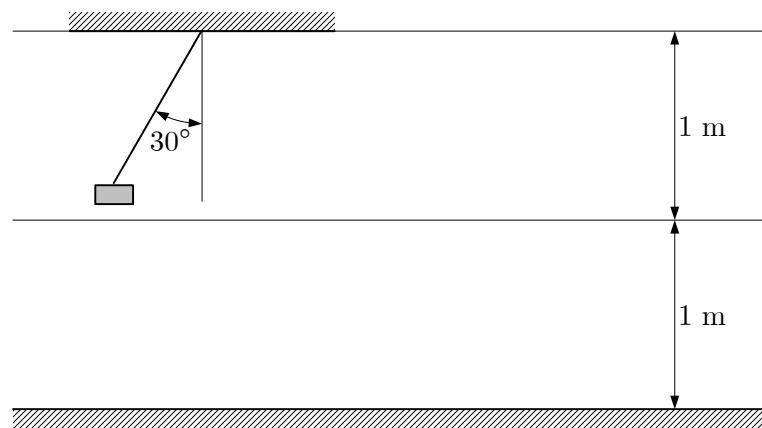


Figura 1

2. Calcolate con quale forza, agente in direzione orizzontale, si deve trattenere il peso affinché esso rimanga in quiete nella posizione indicata dal disegno.

(1 punto)

3. Calcolate la forza che tende la fune nella situazione data.

(1 punto)

4. Calcolate quanto tempo impiega il peso per raggiungere la posizione di equilibrio.

(1 punto)

5. Calcolate la velocità del peso quando esso attraversa la posizione di equilibrio.

(2 punti)

Quando il peso raggiunge la posizione di equilibrio, il nodo con cui esso era legato alla fune si scioglie e il peso prosegue il suo moto in direzione orizzontale.

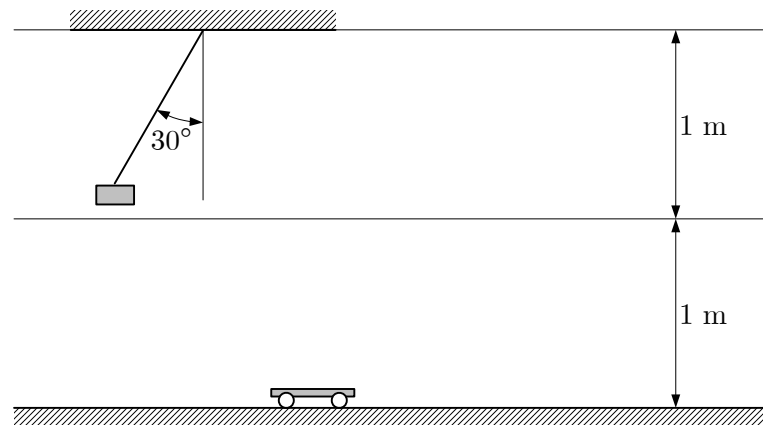
6. Calcolate il lavoro svolto dalla forza di gravità durante la caduta del peso dalla posizione di equilibrio verso il suolo.

(1 punto)

7. Calcolate la velocità del peso immediatamente prima che esso tocchi il suolo.

(1 punto)

Prima di lasciare andare il peso, un carrello di massa 1500 g viene posto sul pavimento come indicato in figura, cioè in posizione tale che il peso possa cadere su di esso. L'altezza del carrello è trascurabile.



8. Calcolate la velocità con cui il carrello inizia a muoversi allorché il peso lo raggiunge e rimane su di esso.

(2 punti)

Pagina bianca

VOLTATE IL FOGLIO.

PROBLEMA 3

Durante la notte, su un tetto piatto di superficie 20 m^2 è caduta della neve. L'altezza dello strato di neve depositatosi sul tetto è di $5,0 \text{ cm}$, la sua densità invece è di 90 kg m^{-3} . La neve e l'aria circostante hanno una temperatura di $-5 \text{ }^\circ\text{C}$.

1. Calcolate la massa della neve sul tetto.

(1 punto)

Il calore specifico della neve è di $2100 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

2. Calcolate quanto calore è necessario affinché la neve sul tetto si riscaldi fino al punto di fusione.

(1 punto)

Il calore latente di fusione del ghiaccio è di 336 kJ kg^{-1} . Si assuma che, durante il giorno, tutta la neve sul tetto si riscaldi alla temperatura di fusione.

3. Calcolate quanto calore è necessario per fondere tutta la neve.

(1 punto)

Si consideri ora il tetto come una piastra costituita da una sostanza il cui coefficiente di conducibilità è di $0,75 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Lo spessore del tetto è di $0,20 \text{ m}$. La temperatura dell'ambiente al di sotto del tetto è di $22 \text{ }^\circ\text{C}$.

4. Calcolate in quanto tempo la neve sul tetto si scioglierebbe se assorbisse il flusso di calore solo attraverso il tetto. Si assuma che la neve abbia una temperatura di $0 \text{ }^\circ\text{C}$.

(1 punto)

Durante il giorno splende il sole. La densità del flusso luminoso che cade sul tetto è di 650 W m^{-2} . La riflessione della neve è dello $0,85$, quindi la neve assorbe solo il 15% del flusso luminoso incidente.

5. Calcolate in quanto tempo la neve si scioglierebbe sul tetto a causa di AMBEDUE i flussi termici assieme - quello attraverso il tetto e quello prodotto dall'irraggiamento del sole.

(2 punti)

L'acqua scola in una grondaia, cade e si raccoglie in un serbatoio sotterraneo situato a una distanza di $3,0 \text{ m}$ al di sotto del tetto.

6. Calcolate la velocità di caduta dell'acqua nel serbatoio.

(1 punto)

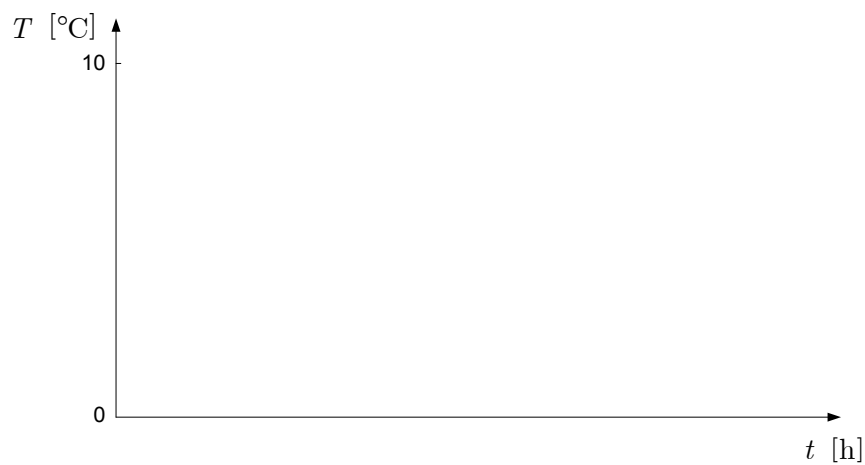
Quando la neve, sciolta dal sole, diviene acqua e comincia a cadere dal tetto alla temperatura di $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, nel serbatoio ci sono già $0,25\text{ m}^3$ d'acqua alla temperatura di $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Il calore specifico dell'acqua è di $4200\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$.

7. Calcolate la temperatura finale dell'acqua nel serbatoio nel caso in cui esso si riempia di tutta la neve sciolta dal sole e colata dal tetto. Si assuma che il serbatoio sia isolato termicamente e che la sua capacità termica sia trascurabile.

(1 punto)

8. Nel sistema coordinato sottostante disegnate il grafico che esprima la dipendenza della variazione della temperatura dell'acqua nel serbatoio dal tempo. Si assuma che il serbatoio abbia capacità termica trascurabile e sia termicamente isolato dall'ambiente circostante; inoltre, si presupponga che l'acqua scenda dal tetto in modo lento e uniforme.

(2 punti)



Pagina bianca

VOLTATE IL FOGLIO.

PROBLEMA 4

Avvolgiamo un filo di rame in modo da formare un solenoide di forma cilindrica di diametro 18 cm e lunghezza 60 cm . La sezione del filo è di $0,25 \text{ mm}^2$ e la sua lunghezza è di 20 m . La densità del rame è di $8,9 \text{ g cm}^{-3}$, la sua resistività invece di $1,7 \cdot 10^{-2} \Omega \text{ mm}^2 \text{ m}^{-1}$. Il calore specifico del rame è di $385 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

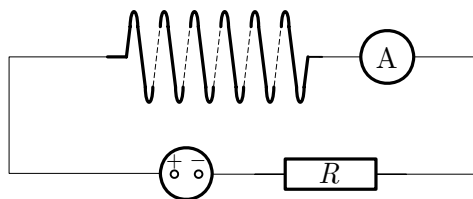
1. Calcolate la massa del filo.

(1 punto)

2. Calcolate la resistenza elettrica del filo.

(1 punto)

Collegiamo il solenoide a un generatore di tensione di 12 V . La resistenza interna del generatore è di 5Ω . La corrente che passa attraverso il solenoide venga misurata con un amperometro di resistenza $2,5 \Omega$.



3. Calcolate l'intensità di corrente che passa attraverso le spire del solenoide.

(2 punti)

A causa della corrente nelle spire del solenoide il filo si riscalda. Si presupponga che nei primi dieci secondi dall'allacciamento al generatore di tensione il filo non emetta calore.

4. Calcolate di quanti gradi si riscalderebbe il filo del solenoide nei primi dieci secondi dall'allacciamento al generatore di tensione.

(2 punti)

5. Quale flusso termico emette il solenoide quando raggiunge la temperatura di regime (molto tempo dopo essere stato collegato al generatore di tensione)?

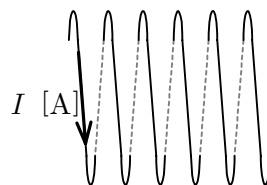
(1 punto)

6. Calcolate il numero di spire del solenoide. Calcolate inoltre la densità del campo magnetico nel centro del solenoide.

(2 punti)

7. Nella figura sottostante, disegnate la direzione del campo magnetico all'interno del solenoide. La freccia indica il verso della corrente nelle spire del solenoide.

(1 punto)



PROBLEMA 5

1. I nuclei radioattivi naturali vengono divisi in tre gruppi, a seconda del tipo di particelle emesse durante il decadimento. Tracciando dei segmenti tra le tabelle sottostanti, abbinate correttamente i tre tipi di decadimento con le particelle rispettivamente emesse dai nuclei radioattivi.

(1 punto)

Decadimento	Particelle
α	fotone
β	nucleo di elio
γ	elettrone

2. L'isotopo di plutonio ${}_{94}^{239}\text{Pu}$ è α e γ radioattivo.

Il decadimento avviene secondo l'equazione ${}_{94}^{239}\text{Pu} \rightarrow {}_Z^A\text{X} + \alpha + \gamma$

Scrivete il numero atomico Z e il numero di massa A del nucleo X e il nome dell'elemento.

(2 punti)

$Z =$

$A =$

X è

3. Le masse delle particelle che intervengono nel decadimento sono $m_{\text{Pu}} = 239,05122u$, $m_{\text{X}} = 235,04299u$ e $m_{\alpha} = 4,00260u$. Calcolate l'energia che si libera in questo decadimento.

(2 punti)

4. Parte dell'energia liberatasi nel decadimento appena descritto viene emessa dal nuovo nucleo che si forma nella reazione per emissione di particelle γ . L'energia delle particelle γ è di $0,090 \text{ MeV}$. Calcolate la lunghezza d'onda delle particelle γ .

(1 punto)

L'energia liberata dalla reazione si distribuisce tra le particelle prodotte nel modo seguente: il 2 % dell'energia viene assorbito dal nucleo nuovo, la particella γ assorbe 0,09 MeV di energia, il rimanente è l'energia cinetica della particella α .

5. Calcolate l'energia cinetica della particella α .

(1 punto)

6. Calcolate la velocità della particella α dopo il decadimento.

(1 punto)

7. Il tempo di dimezzamento dell'isotopo ${}_{94}^{239}\text{Pu}$ è di 100 anni. Calcolate l'attività di un campione di plutonio puro di massa 1 g.

(2 punti)

Pagina bianca