

Problema 1: Un oggetto descrivibile come un punto materiale P di massa $m = 350\text{ g}$ si muove su una circonferenza ideale di raggio $r = 19\text{ cm}$ con velocità costante $v = 369\text{ cm/s}$.

- i) Calcolare la velocità angolare ω (in rad/s). (1 pt)
- ii) Trovare il valore della forza applicata su P (in N). (2 pt)
- iii) Trovare il valore dell'accelerazione tangenziale di P (in m/s^2). (1 pt)
- iv) Calcolare la sua energia cinetica in Joule. (1 pt)
- v) Se improvvisamente P è soggetto anche ad un'accelerazione tangenziale $a_t = 100\text{ cm/s}^2$, trovare l'accelerazione complessiva di P nell'istante iniziale in m/s^2 . (2 pt)

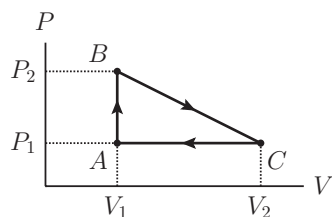
Problema 2: Una vasca cilindrica per la raccolta dell'acqua è posta su una collina all'altezza di $H = 117\text{ m}$. Il raggio della base della vasca è $r = 2\text{ m}$, mentre la sua altezza è $h = 1\text{ m}$. La vasca è alimentata dall'acqua di una sorgente posta ai piedi della collina che è convogliata in cima per mezzo di una pompa collegata ad una condotta.

- i) Calcolare la pressione minima che la pompa deve esercitare affinché il flusso d'acqua possa raggiungere la cima della collina. (Tenere conto della pressione atmosferica all'uscita della condotta.) (1.5 pt)
- ii) La pompa esercita una pressione di $P = 1.4 \times 10^6\text{ Pa}$ e riempie completamente la vasca nel tempo di $t = 1\text{ h}$. Quale è la potenza sviluppata dalla pompa e quale è il lavoro totale compiuto? (2.5 pt)
- iii) Se la vasca è complementemente piena, quale è la pressione sul fondo? (Assumere che la vasca sia aperta, in modo che la pressione alla superficie dell'acqua sia pari a quella atmosferica.) (0.5 pt)
- iv) Al livello del fondo della vasca è posto un rubinetto. Se questo viene aperto, quale è la velocità di fuoriuscita dell'acqua? (1.5 pt)
- v) Supponiamo che la vasca sia completamente piena e che il rubinetto abbia una sezione di $A = 3\text{ cm}^2$. Che quantità di acqua fuoriesce nel tempo di $t_{rub} = 32\text{ s}$ quando il rubinetto è completamente aperto? (Trascurate il fatto che il livello dell'acqua cala leggermente mentre l'acqua fuoriesce dalla vasca.) (1 pt)

Domande a risposta multipla (risposta corretta 1.5 pt, nessuna risposta 0 pt, risposta errata -0.25 pt)

1. Un punto materiale P si muove di moto rettilineo uniformemente accelerato e percorre una distanza $s = 28\text{ km}$ in un tempo $t = 16\text{ minuti}$, partendo da fermo. Calcolare l'accelerazione di P .
 a) 0.03038 m/s^2 b) 0.06076 m/s^2 c) 2.188 m/s^2 d) 0.6076 m/s^2
2. Un punto materiale P di massa $m = 662\text{ g}$ è attaccato ad una molla disposta verticalmente di costante elastica $k = 19.2\text{ N/m}$. Trovare l'allungamento della molla in condizioni di equilibrio.
 a) 337.9 cm b) 0.3379 cm c) 33.79 cm d) 33.79 m
3. Un punto materiale P di massa $m = 504\text{ g}$ è poggiato su un piano inclinato ruvido di angolo $\alpha = 39^\circ$. Trovare il coefficiente di attrito μ quando P è fermo.
 a) 0.8092 b) 0.2765 c) 3.615 d) 0.2428
4. Quale delle seguenti affermazioni non è corretta?
 a) La cinematica studia il moto degli oggetti materiali in relazione alle cause che lo hanno generato.
 b) Il punto materiale è un oggetto di dimensioni trascurabili.
 c) L'accelerazione di gravità può essere considerata costante in prossimità della superficie terrestre.
 d) La massa è una proprietà intrinseca del punto materiale.
5. Trovare la variazione di energia potenziale gravitazionale quando si sposta un punto materiale P di massa $m = 7.54\text{ kg}$ da un'altezza $h_1 = 305\text{ cm}$ ad un'altezza $h_2 = 25\text{ cm}$.
 a) -206.9 J b) -21.11 J c) -20690 J d) -413.8 J

6. Un motore con potenza $P = 10.8 \text{ W}$ rimane acceso per un tempo $t = 3$ ore. Calcolare l'energia totale consumata dal motore.
- a) 116.6 kJ b) 116.6 J c) 32.4 kJ d) 3.6 J
7. A che temperatura in gradi Celsius corrisponde la temperatura in Fahrenheit $T_F = 73^\circ\text{F}$?
- a) 163.4°C b) 99.4°C c) 58.33°C d) 22.78°C
8. Un dirigibile di massa di $M = 25635 \text{ kg}$ viene riempito di elio. Quale è il minimo volume di elio necessario per far volare il dirigibile? (Suggerimento: un corpo nell'atmosfera è soggetto alla spinta di Archimede dovuta all'aria. Le densità dell'aria e dell'elio sono date in tabella.)
- a) 42720 m^3 b) 25110 m^3 c) 21360 m^3 d) 143200 m^3
9. Un gas perfetto compie il ciclo termodinamico mostrato nel diagramma in figura. Se gli estremi del ciclo sono $V_1 = 3.6 \text{ m}^3$, $V_2 = 10.4 \text{ m}^3$, $P_1 = 3.06 \times 10^3 \text{ Pa}$ e $P_2 = 7.96 \times 10^3 \text{ Pa}$, calcolare il lavoro fatto dal gas in un ciclo.



- a) -10400 J b) -33320 J c) 16660 J d) 25480 J
10. Quale delle seguenti affermazioni sulla forza elettrostatica tra due particelle cariche non è corretta?
- a) La forza è attrattiva o repulsiva a seconda delle cariche.
b) La forza è inversamente proporzionale al quadrato della distanza tra le particelle.
c) La forza è direttamente proporzionale alle cariche delle particelle.
d) La forza è inversamente proporzionale alla massa delle particelle
11. Un gas perfetto alla temperatura $T_0 = 267^\circ\text{C}$ è contenuto in un recipiente di volume $V = 2.51$ ad una pressione $P_0 = 20000 \text{ Pa}$. Con una trasformazione termodinamica si porta il gas alla temperatura $T_1 = 137^\circ\text{C}$ mantenendone costante il volume. Quale è la pressione finale del gas?
- a) 15190 Pa b) 20000 Pa c) 10260 Pa d) 5073 Pa
12. Un filo conduttore cilindrico di rame ha lunghezza $l = 117 \text{ cm}$ e raggio $r = 0.814 \text{ mm}$. Quale è la resistenza del conduttore tra i due estremi? (La resistività del rame è data in tabella.)
- a) 0.01911Ω b) 0.009555Ω c) 0.5621Ω d) 0.03002Ω

Costanti fisiche

gravità	
acc. gravità Terra	$g = 9.81 \text{ m/s}^2$
acc. gravità Luna	$g_L = 1.62 \text{ m/s}^2$
densità	
acqua	$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
aria	$\rho = 1.20 \text{ kg/m}^3$
elio	$\rho = 0.179 \text{ kg/m}^3$
pressioni	
pressione atmosferica	$1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$
calori specifici	
acqua	$4186 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$
ghiaccio	$2090 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$
vapore	$2010 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$
calori latenti	
fusione ghiaccio	$3.33 \times 10^5 \text{ J/kg}$
vaporizzazione acqua	$2.26 \times 10^6 \text{ J/kg}$
costanti termodinamiche	
costante universale dei gas	$R = 8.314 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$
costante di Boltzmann	$k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$
numero di Avogadro	$N_A = 6.022 \times 10^{23} / \text{mol}$
equiv. meccanico del calore	$1 \text{ cal} = 4.186 \text{ J}$
zero assoluto	-273.15°C
costanti elettromagnetiche	
costante di Coulomb	$k_e = 8.988 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$
carica del protone	$e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$
resistività del rame	$\rho = 1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$