

Esercizio A

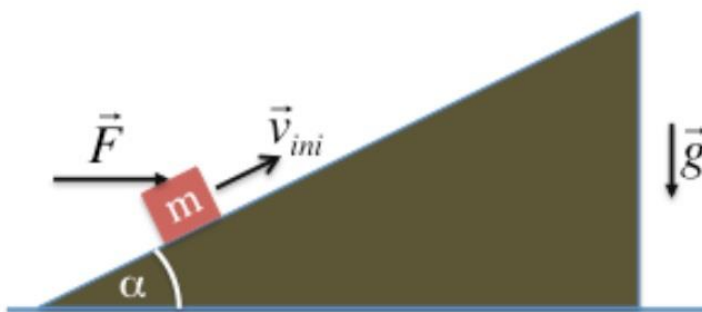
La legge del decadimento radioattivo è data dalla relazione $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$, dove N_0 è il numero iniziale di nuclei di una certa sostanza, $N(t)$ quelli rimasti dopo un certo tempo t e λ una costante caratteristica di ogni sostanza radioattiva. Il tempo di dimezzamento, $t_{1/2}$, è il tempo necessario per osservare il dimezzamento del numero iniziale di elementi. L'attività $A(t)$ è il numero di decadimenti per unità di tempo (unità: 1 disintegrazione/sec = 1 Bq). L'isotopo $^{14}_6\text{C}$ del carbonio ha tempo di dimezzamento $t_{1/2} = 5730$ anni ed è presente in natura con una concentrazione, rispetto all'isotopo stabile $^{12}_6\text{C}$, pari a $r = \frac{^{14}_6\text{C}}{^{12}_6\text{C}} = 1.17 \cdot 10^{-12}$. Il $^{12}_6\text{C}$ ha concentrazione in natura pari al 99% del totale. La costante di Avogadro è pari a $6.02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

1. Determinare la relazione funzionale tra $t_{1/2}$ e λ e il valore di λ per $^{14}_6\text{C}$.
2. Mostrare che la relazione funzionale tra l'attività $A(t)$ e λ è data da $A(t) = \lambda N(t)$.
3. Determinare l'attività di 1 g di carbonio naturale appena ottenuto da combustione.
4. L'attività misurata di un pezzo di carbone di massa $m=25$ g proveniente da una fornace etrusca è pari a 250 decadimenti/minuto. Determinare l'età del campione.
5. Il limite di datazione con la tecnica del $^{14}_6\text{C}$ è circa 50000 anni. In un campione con tale età, qual è la percentuale di radioisotopi $^{14}_6\text{C}$ rimasta?

Esercizio B

Ad un blocco di massa $m=4.8$ kg che si trova su un piano inclinato di un angolo $\alpha=38^\circ$ rispetto all'orizzontale, è applicata la forza \vec{F} orizzontale, disegnata in figura, di modulo pari a $F=47$ N. Il coefficiente di attrito dinamico fra blocco e il piano inclinato è $\mu_D=0.33$ ($\mu_S > \mu_D$). All'istante iniziale ($t=0$) il blocco è in moto lungo il piano inclinato con velocità $\vec{v}_{ini}=4.3$ m/s verso l'alto. Si osserva che successivamente il blocco rallenta fino a fermarsi all'istante di tempo t^* .

- 1) Si disegnino le forze agenti sulla massa m quando il corpo è in moto;
- 2) Si trovi la lunghezza dello spostamento del blocco fino all'istante t^* .
- 3) Si calcoli il lavoro della forza totale agente sul blocco nell'intervallo di tempo tra l'istante iniziale e t^* .
- 4) Si calcoli per $t \geq t^*$ (ossia, l'istante in cui il blocco si ferma) modulo, direzione e verso della forza d'attrito statica che il piano applica sul blocco.



A1) $\lambda = 3.84 \times 10^{-12} \text{ s}^{-1}$	B2) 3.16 m
A3) A=0.22 Bq	B3) -44 J
A4) 2350 anni	B4) Modulo forza attrito= 8 N
A5) 0.024%	