

“Compiti per casa di fisica per STPA e TACREC” a.a 2004/05 - n. 6 – 11/11/2004

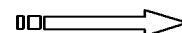
Nome e cognome (*opzionale!*):

Problemi e quesiti

*(per favore, riportate le risposte negli spazi appositi e **allegate le brutte copie o altri appunti che ritenete necessari per capire le motivazioni delle vostre risposte**; quando possibile, **indicate sia la risposta “letterale” che quella “numerica”**; nei quesiti, fate una crocetta nel riquadro vicino alla risposta che ritenete giusta e, se richiesto, **aggiungete una breve spiegazione**, per esempio citando la legge o il principio fisico che credete opportuno)*

1. Una molla di costante elastica $k = 9.8 \text{ N/m}$ e massa trascurabile è poggiata sopra un piano e disposta verticalmente. All’inizio la molla si trova nella sua posizione di riposo, e la sua lunghezza è $l_0 = 10 \text{ cm}$.
 - a) Una massa $m = 100 \text{ g}$ viene poggiata **con velocità nulla** sulla molla, che si comprime fino a raggiungere una posizione di equilibrio (in cui la velocità è di nuovo nulla). Quanto vale, in modulo, la compressione della molla Δl in condizioni di equilibrio?
 $\Delta l = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m}$
 - b) Definendo come situazione finale quella di equilibrio e come situazione iniziale quella in cui la massa non è ancora stata poggiata sulla molla (e la molla è in posizione di riposo), quanto vale la variazione di energia potenziale elastica ΔU_{ELA} ?
 $\Delta U_{ELA} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ J}$
 - c) E quanto vale la variazione di energia potenziale gravitazionale ΔU_G tra quando la massa viene appoggiata sulla molla e quando viene raggiunto l’equilibrio?
 $\Delta U_G = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ J}$
 - d) Per il processo considerato, come si esprime matematicamente la conservazione dell’energia meccanica totale?
.....
2. In una partita di biliardo, la palla numero 1, che ha massa $m = 100 \text{ g}$, si trova ferma sul panno. Essa viene colpita dalla palla numero 2, che ha la stessa massa m , e, subito prima dell’urto, ha velocità $v_2 = 1.0 \text{ m/s}$.
 - a) Quanto vale la quantità di moto totale p_{TOT} del sistema delle due palle prima dell’urto?
 $p_{TOT} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ Kg m/s}$
 - b) Quanto vale l’energia cinetica totale E_{TOT} del sistema prima dell’urto?
 $E_{TOT} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ J}$
 - c) Supponendo che l’urto tra le due palle sia **totalmente elastico**, quali grandezze si conservano nel processo? (segnate **tutte** quelle che si conservano)

<input type="checkbox"/> Energia cinetica della palla 1	<input type="checkbox"/> Energia cinetica della palla 2
<input type="checkbox"/> Energia cinetica totale	<input type="checkbox"/> Quantità di moto della palla 1
<input type="checkbox"/> Quantità di moto della palla 2	<input type="checkbox"/> Quantità di moto totale
 - d) Sapendo che, dopo l’urto, la direzione di moto delle due palle è la stessa della palla numero 1 prima dell’urto (l’urto si dice **centrale**), quanto valgono la quantità di moto totale P e l’energia cinetica totale E del sistema subito dopo l’urto?
 $P = \dots\dots\dots$
 $E = \dots\dots\dots$
 - e) Dette V_1 e V_2 le velocità (incognite) delle due palle subito dopo l’urto, come si scrivono le due equazioni necessarie per determinarne il valore?
Prima equazione:
Seconda equazione:



- f) Quanto valgono allora V_1 e V_2 ?
 $V_1 = \dots\dots\dots = \dots\dots$ m/s
 $V_2 = \dots\dots\dots = \dots\dots$ m/s
- g) Quanto vale la **differenza** di quantità di moto Δp_2 per la sola palla numero 2?
 $\Delta p_2 = \dots\dots\dots = \dots\dots$ Kg m/s
- h) Supponendo che la **durata** dell'urto sia $\Delta t = 10^{-3}$ s, quanto vale il **modulo** della forza impulsiva $F_{1,2}$ esercitata dalla palla 1 sulla palla 2?
 $F_{1,2} = \dots\dots\dots = \dots\dots$ N
- i) E quanto vale il **modulo** della forza impulsiva $F_{2,1}$ esercitata dalla palla 2 sulla palla 1 durante lo stesso urto?
 $F_{2,1} = \dots\dots\dots$
3. In una manovra di “aggancio al volo”, il locomotore di un trenino giocattolo, di massa $M = 100$ g, va incontro un vagoncino, di massa $m = 50$ g, che si trova sullo stesso binario. Le rispettive velocità prima dell'urto sono $V = -10$ cm/s e $v = 20$ cm/s (il segno negativo tiene conto del fatto che i due oggetti si muovono l'uno contro l'altro).
- a) Quanto valgono quantità di moto totale p_{TOT} ed energia cinetica totale E_{TOT} del sistema locomotore+vagoncino prima dell'urto?
 $p_{TOT} = \dots\dots\dots = \dots\dots$ Kg m/s
 $E_{TOT} = \dots\dots\dots = \dots\dots$ J
- b) Sapendo che dopo l'urto il vagoncino rimane agganciato al locomotore, formando un unico corpo di massa $m + M$, potete affermare che l'energia cinetica totale:
☐ Si conserva ☐ Non si conserva ☐ Boh
- c) Quanto vale la quantità di moto totale P del sistema subito dopo l'urto?
 $P = \dots\dots\dots$
- d) E quanto vale la sua velocità V' subito dopo l'urto?
 $V' = \dots\dots\dots = \dots\dots$ m/s
- e) E quanto la variazione di energia cinetica totale ΔE ?
 $\Delta E = \dots\dots\dots = \dots\dots$ J

Quesiti

- 1) In un urto, l'energia cinetica totale si conserva:
☐ Sempre ☐ Solo se l'urto è elastico ☐ Mai
- 2) La conservazione della quantità di moto riguarda una grandezza:
☐ Vettoriale ☐ Scalare ☐ Nessuna delle due risposte precedenti
- 3) Quando un razzo si separa in due stadi, si può trattare il problema come un urto:
☐ Elastico ☐ Anelastico ☐ Nessuna delle due risposte precedenti
Spiegazione sintetica della risposta: $\dots\dots\dots$