

## “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  $\Delta l$  in condizioni di equilibrio?

$$\Delta l = \dots \text{ m}$$

- 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  $\Delta U_{ELA}$ ?

$$\Delta U_{ELA} = \dots \text{ J}$$

- c) E quanto vale la variazione di energia potenziale gravitazionale  $\Delta U_G$  tra quando la massa viene appoggiata sulla molla e quando viene raggiunto l'equilibrio?

$$\Delta U_G = \dots \text{ J}$$

- d) Per il processo considerato, come si esprime matematicamente la conservazione dell'energia meccanica totale?

$$\dots$$

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?

$$p_{TOT} = \dots \text{ Kg m/s}$$

- b) Quanto vale l'energia cinetica totale  $E_{TOT}$  del sistema prima dell'urto?

$$E_{TOT} = \dots \text{ J}$$

- 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?

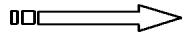
$$P = \dots$$

$$E = \dots$$

- 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  $V_2$ ?  
 $V_1 = \dots = \dots \text{ m/s}$   
 $V_2 = \dots = \dots \text{ m/s}$

g) Quanto vale la **differenza** di quantità di moto  $\Delta p_2$  per la sola palla numero 2?  
 $\Delta p_2 = \dots = \dots \text{ Kg m/s}$

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?  
 $F_{1,2} = \dots = \dots \text{ N}$

i) E quanto vale il **modulo** della forza impulsiva  $F_{2,1}$  esercitata dalla palla 2 sulla palla 1 durante lo stesso urto?  
 $F_{2,1} = \dots$

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?  
 $p_{TOT} = \dots = \dots \text{ Kg m/s}$   
 $E_{TOT} = \dots = \dots \text{ J}$

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?  
 $P = \dots$

d) E quanto vale la sua velocità  $V'$  subito dopo l'urto?  
 $V' = \dots = \dots \text{ m/s}$

e) E quanto la variazione di energia cinetica totale  $\Delta E$ ?  
 $\Delta E = \dots = \dots \text{ J}$

## 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:* .....