

Nome	Cognome	Numero di matricola

Secondo Appello di Fisica del 20/06/2023.

Istruzioni per la consegna: Consegnare il presente foglio compilato, marcando le risposte corrette; per lo svolgimento, usare solo fogli bianchi forniti dai docenti; scrivere solo su un lato di ogni foglio; scrivere il proprio nome su ogni foglio consegnato; indicare chiaramente a quale domanda si riferisce ogni parte dello svolgimento; motivare i passaggi svolti.

Costanti numeriche: intensità dell'accelerazione gravitazionale in prossimità della superficie terrestre: $g = 10.0 \text{ m/s}^2$.

Problema 1: Un punto materiale di massa m_1 , scivolando senza attrito su un piano orizzontale con velocità iniziale v_0 , viaggia verso un secondo punto materiale, di massa m_2 , che può anch'esso scivolare senza attrito sullo stesso piano, inizialmente in quiete. Vincolata al secondo punto materiale, nella direzione dalla quale arriva il primo punto materiale, si trova una molla di massa trascurabile e costante elastica k . Si utilizzino i seguenti valori numerici: $m_1 = 1.20 \text{ kg}$, $m_2 = 5.70 \text{ kg}$, $v_0 = 1.20 \text{ m/s}$, $k = 93.0 \text{ N/m}$.

Determinare:

- 1.1) il modulo v_{CM} della velocità del centro di massa del sistema dopo l'urto;
 $v_{CM} [\text{m/s}] =$ ☒ A ☐ 0.209 B ☐ 0.799 C ☐ 0.655 D ☐ 0.331 E ☐ 1.01
- 1.2) il modulo v_1 della velocità del primo punto materiale dopo l'urto;
 $v_1 [\text{m/s}] =$ A ☐ 0.850 ☒ B ☐ 0.783 C ☐ 0.457 D ☐ 0.521 E ☐ 1.08
- 1.3) l'energia cinetica E_2 del secondo punto materiale dopo l'urto;
 $E_2 [\text{J}] =$ ☒ A ☐ 0.497 B ☐ 0.392 C ☐ 0.441 D ☐ 0.858 E ☐ 1.13
- 1.4) la massima compressione $\Delta \ell^{\max}$ della molla durante l'urto;
 $\Delta \ell^{\max} [\text{m}] =$ A ☐ 0.101 B ☐ 0.208 C ☐ 0.0773 D ☐ 0.322 ☒ E ☐ 0.124
- 1.5) il massimo modulo a_1^{\max} dell'accelerazione del primo punto materiale durante l'urto.
 $a_1^{\max} [\text{m/s}^2] =$ A ☐ 12.1 ☒ B ☐ 9.60 C ☐ 4.47 D ☐ 13.8 E ☐ 5.88

Problema 2: Un disco omogeneo di massa m_D e raggio R scivola su un piano liscio orizzontale, ruotando attorno al proprio asse con velocità angolare $\vec{\omega}_D = \omega_D \hat{z}$, dove \hat{z} è un versore cartesiano ortogonale al piano. Il centro di massa del disco percorre la retta $y \equiv 0$ con velocità $v_D \hat{x}$. Il disco urta in modo completamente anelastico un punto materiale di massa m_P , che scivola sul piano percorrendo la retta $y \equiv d$ con velocità $-v_P \hat{x}$. Si utilizzino i seguenti valori numerici: $m_D = 3.50 \text{ kg}$, $R = 0.970 \text{ m}$, $\omega_D = 2.60 \text{ rad/s}$, $v_D = 1.30 \text{ m/s}$, $m_P = 0.610 \text{ kg}$, $v_P = 3.60 \text{ m/s}$, $d = 0.250 \text{ m}$.

Determinare:

- 2.1) l'energia cinetica E_c del sistema prima dell'urto;
 $E_c [\text{J}] =$ A ☐ 13.2 B ☐ 6.46 C ☐ 7.42 D ☐ 10.6 ☒ E ☐ 12.5
- 2.2) la componente $v_{CM,x}$ della velocità del centro di massa del sistema dopo l'urto;
 $v_{CM,x} [\text{m/s}] =$ A ☐ -2.10 B ☐ -1.83 ☒ C ☐ 0.573 D ☐ 0.936 E ☐ 0.656
- 2.3) il momento di inerzia assiale I_{CM} del sistema dopo l'urto rispetto al proprio centro di massa;
 $I_{CM} [\text{kg m}^2] =$ A ☐ 1.99 B ☐ 3.53 C ☐ 8.47 D ☐ 2.35 ☒ E ☐ 2.14
- 2.4) il modulo ω' della velocità angolare del sistema dopo l'urto;
 $\omega' [\text{rad/s}] =$ A ☐ 1.56 B ☐ 3.23 C ☐ 2.72 D ☐ 0.882 ☒ E ☐ 2.30
- 2.5) la componente \mathcal{J}_x della forza impulsiva che agisce sul punto materiale durante l'urto.
 $\mathcal{J}_x [\text{Ns}] =$ ☒ A ☐ 2.25 B ☐ -7.17 C ☐ 3.99 D ☐ -5.84 E ☐ 6.43