

Nome	Cognome	Numero di matricola
<div></div>	<div></div>	<div></div>

Terzo Appello di Fisica del 14/07/2023.

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 si muove su una superficie parabolica definita dall'equazione $z = (x^2 + y^2)/\ell$. La legge oraria per $t > 0$, proiettata sul piano \hat{x}, \hat{y} in coordinate polari è $r(t) = v_0 t$, $\theta(t) = \Omega t$, dove θ è l'angolo tra il versore polare \hat{r} e il versore cartesiano \hat{x} . Il punto materiale è soggetto alla forza peso diretta lungo $-\hat{z}$. Si consideri il moto del punto materiale dall'istante iniziale $t = 0$, in cui è in quiete, fino all'istante di tempo $t = t_1$. Si utilizzino i seguenti valori numerici: $m = 1.80 \text{ kg}$, $\ell = 5.60 \text{ m}$, $v_0 = 1.60 \text{ m/s}$, $\Omega = 0.150 \text{ rad/s}$, $t_1 = 2.50 \text{ s}$.

Determinare:

- 1.1) il lavoro \mathcal{L}_P della forza peso;
 $\mathcal{L}_P [\text{J}] =$ A ☒ C D E
- 1.2) il modulo v della velocità del punto materiale;
 $v [\text{m/s}] =$ ☒ B C D E
- 1.3) la somma \mathcal{L} dei lavori di tutte le forze agenti sul punto materiale;
 $\mathcal{L} [\text{J}] =$ A B ☒ D E
- 1.4) il modulo F_R della risultante delle forze agenti sul punto materiale;
 $F_R [\text{N}] =$ A ☒ C D E
- 1.5) la componente $M_{O,x}$ del momento risultante delle forze agenti sul punto materiale, rispetto all'origine degli assi.
 $M_{O,x} [\text{N m}] =$ A ☒ C D E

Problema 2: Un rullo omogeneo di raggio R e massa M , in quiete all'istante $t = 0$, rotola senza strisciare lungo un piano inclinato con angolo di inclinazione ϑ , sotto l'azione della forza peso. All'istante $t = t_1$ il rullo rotola sopra un punto materiale di massa m e dimensioni trascurabili, inizialmente in quiete sul piano inclinato, che aderisce alla superficie del rullo. Si utilizzino i seguenti valori numerici: $M = 3.70 \text{ kg}$, $R = 0.550 \text{ m}$, $\vartheta = 0.230 \text{ rad}$, $t_1 = 6.60 \text{ s}$, $m = 0.750 \text{ kg}$.

Determinare:

- 2.1) il modulo α dell'accelerazione angolare del rullo un istante prima di t_1 ;
 $\alpha [\text{rad/s}^2] =$ A B C ☒ E
- 2.2) l'energia cinetica E_c del rullo un istante prima di t_1 ;
 $E_c [\text{J}] =$ A B C ☒ E
- 2.3) il momento di inerzia I_G del sistema rullo+punto rispetto al proprio centro di massa G un istante dopo t_1 ;
 $I_G [\text{kg m}^2] =$ A ☒ C D E
- 2.4) il modulo ω' della velocità angolare del rullo un istante dopo t_1 ;
 $\omega' [\text{rad/s}] =$ A ☒ C D E
- 2.5) la componente parallela al piano \mathcal{J}_a dell'impulso della forza di attrito sul rullo all'istante t_1 .
 $\mathcal{J}_a [\text{Ns}] =$ A B C ☒ E