

Nome

Cognome

Numero di matricola

**Primo Appello di Fisica del 06/06/2024.**

**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 un piano secondo la seguente legge oraria, in coordinate polari:  $r(t) = \ell_0[1 + \cos(2\Omega t)]$ ,  $\theta(t) = \Omega t$ . Sia  $t_1$  il primo istante di tempo a cui la distanza dall'origine è pari a un quarto del proprio valore massimo e la velocità radiale è negativa.

Si utilizzino i seguenti valori numerici:  $m = 1.30 \text{ kg}$ ,  $\ell_0 = 2.60 \text{ m}$ ,  $\Omega = 2.70 \text{ rad/s}$ .

Determinare:

- 1.1) il modulo  $v_1$  della velocità all'istante  $t_1$ ;  
 $v_1 \text{ [m/s]} =$  A  B  C  D  ☒
- 1.2) il modulo  $L_0$  del momento angolare, rispetto all'origine, all'istante  $t_1$ ;  
 $L_0 \text{ [N m]} =$  A  B  C  D  ☒
- 1.3) la componente radiale  $F_r$  della forza agente sul punto materiale all'istante  $t_1$ ;  
 $F_r \text{ [N]} =$  A  B  ☒  D  E
- 1.4) il modulo  $M_0$  del momento, rispetto all'origine, della forza agente sul punto materiale all'istante  $t_1$ ;  
 $M_0 \text{ [N m]} =$  ☒  B  C  D  E
- 1.5) il lavoro  $\mathcal{L}$  compiuto sul punto materiale tra l'istante iniziale e l'istante  $t_1$ .  
 $\mathcal{L} \text{ [J]} =$  A  B  C  ☒  E

**Problema 2:** Un cilindro di massa  $M$  e raggio  $R$  rotola all'interno di una guida cilindrica fissa, di raggio  $4R$ , senza strisciare né staccarsi. All'istante  $t_0$  il cilindro si trova nel punto più basso della guida e il suo centro di massa ha velocità  $v_0$ . Sia  $t_1$  l'istante di tempo a cui il cilindro raggiunge il punto più alto della guida.

*PS: La guida cilindrica giace su un piano perpendicolare al suolo e il cilindro di massa  $M$  è soggetto alla forza peso.*

Si utilizzino i seguenti valori numerici:  $M = 1.10 \text{ kg}$ ,  $R = 0.160 \text{ m}$ ,  $v_0 = 5.30 \text{ m/s}$ .

Determinare:

- 2.1) il modulo  $\omega_0$  della velocità angolare di rotazione del cilindro all'istante  $t_0$ ;  
 $\omega_0 \text{ [rad/s]} =$  ☒  B  C  D  E
- 2.2) l'energia cinetica  $K_0$  all'istante  $t_0$ ;  
 $K_0 \text{ [J]} =$  A  B  C  ☒  E
- 2.3) la velocità  $v_1$  del centro di massa del cilindro all'istante  $t_1$ ;  
 $v_1 \text{ [m/s]} =$  A  B  C  ☒  E
- 2.4) il modulo  $N$  della reazione normale della guida all'istante  $t_1$ ;  
 $N \text{ [N]} =$  A  B  ☒  D  E
- 2.5) il modulo  $F_a$  della forza di attrito statico esercitata dalla guida sul cilindro all'istante  $t_1$ .  
 $F_a \text{ [N]} =$  A  ☒  C  D  E