

Risolvere i due seguenti problemi. Gli elementi di valutazione includono la correttezza del risultato numerico (attenzione alle cifre significative ed unità di misura!) e la chiarezza dell'esposizione della soluzione. Fornire brevi spiegazioni per giustificare il metodo seguito ed i principali passaggi, e definire esplicitamente i simboli non già introdotti nel testo, con l'aiuto di figure ove necessario (sistemi di riferimento, diagrammi di corpo libero, forze applicate...)

## Teoria

- (a) Data una generica forza  $\vec{F}$  agente sul punto materiale  $m$ , definirne il lavoro per uno spostamento lungo una generica traiettoria  $\gamma$  dal punto  $A$  al punto  $B$ .
- (b) In base alla definizione precedente quando è nullo il lavoro di una forza?
- (c) Che legame c'è fra lavoro ed energia cinetica?

## Problema 1

Su un tratto rettilineo di strada, un'automobile che si muove a velocità scalare costante  $v = 20$  m/s, incontra un dosso e poi una cunetta, entrambi con raggio di curvatura approssimativamente costante  $R = 60$  m nel piano verticale. Il guidatore dell'automobile ha massa  $m = 70$  kg. Considerando le due posizioni dell'automobile sul punto più alto del dosso e quello più basso della cunetta:

- (a) identificare nei due casi le forze applicate al guidatore, disegnando anche il corrispondente diagramma di corpo libero;
- (b) determinare modulo, direzione e verso dell'accelerazione del guidatore nei due casi;
- (c) determinare modulo, direzione e verso della forza che il sedile dell'automobile applica al guidatore nei due casi.

## Problema 2

Un cilindro omogeneo, di raggio  $R$  e massa  $m$ , rotola senza strisciare su un piano di lunghezza  $\ell$  inclinato di un angolo  $\phi$  rispetto all'orizzontale, con attrito volvente trascurabile, sotto l'azione della forza di gravità. Si determinino:

- (a) il momento d'inerzia del cilindro  $I_{yy}$  rispetto all'asse passante per il centro di massa e il momento d'inerzia  $I'_{yy}$  rispetto all'asse di contatto istantaneo del cilindro con il piano;
- (b) la velocità  $v_C$  del centro di massa del cilindro nell'istante in cui esso arriva alla base del piano inclinato e la sua energia cinetica  $E_K$ ;
- (c) l'accelerazione angolare  $\alpha$  a cui è sottoposto il cilindro e la legge oraria  $x(t)$  del moto del punto di contatto del cilindro con il piano, sapendo che cilindro parte da fermo ( $\dot{x}_0 = 0$ );

Si assuma nei calcoli:  $R = 22.5$  cm,  $m = 15$  kg,  $\ell = 3.3$  m,  $\phi = 23^\circ$ .

