

CdL Fisica - Meccanica - (prof. Spurio) 18/02/2020

Compito standard: lo studente svolga tutti e tre gli esercizi, senza l'ausilio di un libro

Compito facilitato: lo studente scelga almeno due dei tre esercizi proposti (INDICARE QUALI SCEGLIE!), e li risolva anche avvalendosi di un libro di testo.

Esercizio A

La ruota di una bicicletta di diametro $D=26$ pollici (1 pollice=2.54 cm) sta ruotando con frequenza $f=1.0 \text{ s}^{-1}$. Trascurando le dimensioni finite e le deformazioni del pneumatico, assumendo la ruota come una circonferenza di diametro D e la valvola del pneumatico come un punto sulla circonferenza:

- A.1) determinare il modulo della velocità del ciclista in moto su una strada rettilinea, assumendo che la ruota per attrito rotoli senza strisciare;
- A.2) Scrivere la legge oraria della valvola per un osservatore fermo sulla strada. Si assuma che a $t=0$ la valvola si trovi nella posizione $(x,y)=(0,D)$ (asse X = strada rettilinea; asse Y = asse verticale);
- A.3) Determinare (sempre per l'osservatore fermo sulla strada) la velocità del punto (rappresentato dalla valvola) quando questo si trova in contatto col suolo.

Esercizio B

Ganimede è un satellite del pianeta Giove, come la Luna per la Terra. Utilizzando i dati forniti in tabella, determinare:

- B.1) l'accelerazione di gravità " g_G " su Giove (per confronto, l'accelerazione di gravità sulla Terra vale 9.81 m/s^2);
- B.2) la densità di massa di Giove
- B.3) il periodo di rivoluzione di Ganimede attorno a Giove (espresso in giorni terrestri);
- B.4) la velocità di fuga di un oggetto dalla superficie di Giove (per confronto, la velocità di fuga dalla Terra è 11.2 km/s).

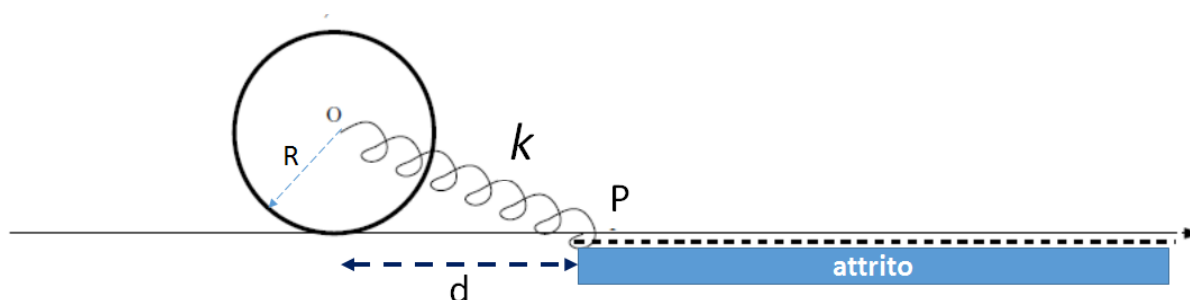
Massa di Giove	$1.90 \times 10^{27} \text{ kg}$
Massa di Ganimede	$1.48 \times 10^{23} \text{ kg}$
Raggio dell'orbita di Ganimede	$1.07 \times 10^6 \text{ km}$
Raggio di Giove	$69.9 \times 10^3 \text{ km}$
G	$6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$

Esercizio C

Un cilindro di massa $M=2.0$ kg e raggio $R=10$ cm è appoggiato su un piano orizzontale, e il suo centro O è collegato ad un punto P del piano da una molla (con lunghezza a riposo trascurabile) di costante elastica $k=150$ N/m. Il cilindro è inizialmente fermo, e il punto di appoggio del cilindro si trova a sinistra di P , ad una distanza $d=40$ cm da esso. Nella regione a sinistra del punto P non vi sono attriti; a destra del punto P il piano è scabro e il cilindro è vincolato a rotolare senza strisciare. Determinare:

- C.1) la velocità del centro di massa del cilindro quando il punto di contatto arriva in P (immediatamente prima).
- C.2) Il momento d'inerzia del cilindro rispetto il punto P , quando il punto di contatto è in P , sapendo che il momento d'inerzia del cilindro rispetto al proprio asse è $I=1/2 MR^2$.
- C.3) la velocità angolare del cilindro immediatamente dopo che il punto di contatto è arrivato in P ;
- C.4) la massima distanza, d_A , percorsa dal punto di contatto del cilindro nella regione con attrito, subito a destra del punto P .

(Nota: il cilindro si muove mantenendo l'asse parallelo a se stesso.)



Soluzioni

A1) $2.07 \text{ m/s} = 7.46 \text{ km/h}$	B1) $g_G = 25.94 \text{ m/s}^2$	C1) $v=3.46 \text{ m/s}$
A3) $v=0$ nel punto di contatto	B2) 1330 kg/m^3	C2) $I_P=3.0 \cdot 10^{-2} \text{ kg m}^2$
	B3) $T= 7.15$ giorni	C3) $\omega= 23.1 \text{ rad/s}$
	B4) $v= 60.2 \text{ km/s}$	C4) $d_A= 0.33 \text{ m}$