

Secondo Esonero del corso di Fisica del 30.05.2023

Corso di Laurea in Informatica

A.A. 2022-2023

(Prof. Paolo Camarri, Prof. Vincenzo Caracciolo)

Cognome:

Nome:

Matricola:

Anno di immatricolazione:

Problema n.1

Un vagone ferroviario A avente massa $m_A = 10^4$ kg, inizialmente in moto con velocità costante avente modulo $v_A = 14$ m s⁻¹ su due rotaie rettilinee, parallele e disposte orizzontalmente, va a urtare contro il respingente di un altro vagone B avente massa $m_B = 2 \cdot 10^4$ kg, inizialmente fermo sopra le stesse rotaie. Assimilando il respingente del vagone B a una molla avente costante elastica $k = 2 \cdot 10^5$ N m⁻¹ (inizialmente a riposo) e trascurando tutti i possibili attriti:

- a) Si calcoli il modulo V_c della velocità del centro di massa del sistema costituito dai due vagoni.

$V_c =$	=
---------	---

- b) Si calcoli il valore d_M della compressione massima del respingente del vagone B durante il contatto tra il vagone A e tale respingente

$h_M =$	=
---------	---

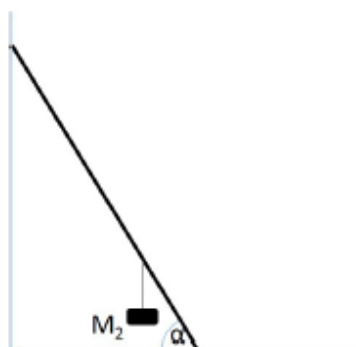
- c) Si calcolino il modulo e il verso (concorde o discorde rispetto al verso della velocità iniziale del vagone A) di ciascuna delle velocità finali dei due vagoni dopo che il respingente del vagone B si è di nuovo riportato nella posizione di riposo

$v_{Af} =$	=
$v_{Bf} =$	=
<i>Verso di \vec{v}_{Af} :</i>	
<i>Verso di \vec{v}_{Bf} :</i>	

Problema n.2

Una sbarra uniforme di lunghezza l e massa M è appoggiata ad una parete senza attrito. Un peso di massa M_2 è sospeso ad una distanza $d = \frac{1}{3}l$ dall'estremo inferiore della sbarra. La sbarra è in equilibrio e forma con il piano orizzontale un angolo α (si veda figura). Il piano orizzontale di appoggio è scabro. Si determini:

- l'espressione analitica delle reazioni vincolari R e N normali al piano verticale e orizzontale rispettivamente. Si esprimano tali espressioni in funzione di M , M_2 , g , α ;
- l'espressione analitica della forza di attrito A tra sbarra e piano orizzontale, in termini di M , M_2 , g , α ;
- i valori di N , R ed A assumendo $M = 5$ kg, $M_2 = 1$ kg, $l = 2$ m, $\alpha = \frac{\pi}{3}$ e il modulo dell'accelerazione di gravità pari a $g = 9.81$ m/s².



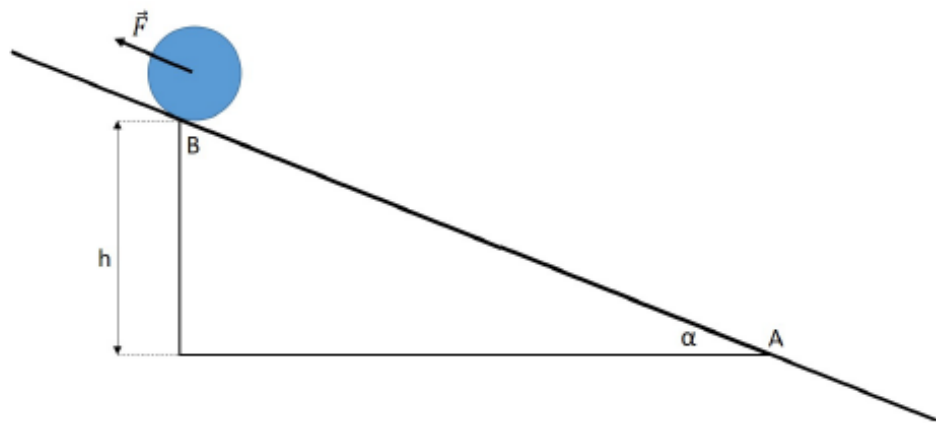
a)
N=
R=
b)
A=
c)
N=
R=
A=

Problema n.3

Su un piano inclinato (come in figura) rotola, senza strisciare, un cilindro omogeneo di massa M che parte fermo dal punto B in figura. Un vento contrario provoca una forza (\vec{F}) che si oppone al moto ed è schematizzabile come costante ed applicata nel C.M. del cilindro. Il cilindro parte da una quota h (punto B della figura) e l'angolo del piano inclinato con l'orizzontale è pari a α . Si indichi con g il modulo dell'accelerazione gravitazionale. Si determini:

- l'espressione analitica delle forze totali esterne parallele e perpendicolari al piano inclinato ($F_x^{(e)}$, $F_y^{(e)}$);
- l'espressione analitica dell'accelerazione del corpo lungo la direzione del moto (a_{CM}) in termini di g , F , M , α ;
- l'espressione analitica della velocità (v_{CM}) con cui il corpo raggiunge il punto A della figura;
- si esprimano i punti b) e c) di cui sopra assumendo i seguenti valori numerici: $\alpha = \frac{\pi}{6}$, $h = 1m$, $M = 2kg$, $F = 0.5N$, $g=9.81 \text{ m/s}^2$.

Si tenga conto che il piano è scabro quindi la forza di attrito (\vec{A}) del cilindro col piano ne consente il puro rotolamento ed è diretta in verso opposto al moto. Si indichi con \vec{N} la reazione vincolare normale al piano.



a) $F_x^{(e)} =$ $F_y^{(e)} =$
b) $a_{CM} =$
c) $v_{CM} =$
d) $a_{CM} =$ $v_{CM} =$

L'esonero scritto prevede la risoluzione in TRE ore, a partire dall'ora comunicata dal docente all'inizio dello svolgimento della prova, dei tre esercizi sopra riportati, senza poter consultare né libri propri né appunti, a parte un formulario preparato personalmente al massimo su 4 facciate di foglio protocollo. I fogli su cui svolgere i calcoli per la risoluzione dei problemi sono forniti dal docente.

La risposta a ciascuna domanda deve essere scritta nel riquadro corrispondente. Scrivere SOLO LA RISPOSTA FINALE, prima la formula letterale (se possibile) e poi il valore numerico. Nessun calcolo deve essere svolto sui fogli stampati.

Si richiede in ogni caso la consegna sia del presente foglio sia dei fogli manoscritti in cui sono stati svolti i calcoli. In assenza di uno svolgimento chiaro sui fogli manoscritti, la prova non verrà valutata.

Un libro di testo è a disposizione sulla cattedra, portato dal docente, per una rapida consultazione.

Lo studente, oltre al foglio di carta e alla penna, può tenere sul tavolo solo la calcolatrice.

Borse e zaini, con i telefoni cellulari, devono essere lasciati in prossimità della cattedra nel momento in cui si entra in aula per lo svolgimento della prova, prima di essere fatti accomodare al posto deciso dal docente.