

Qui di seguito trovate il testo di un vecchio compito.

Cognome

Nome

n. matricola

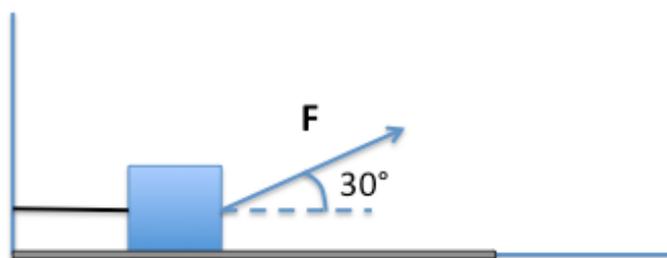
Si risolvino i Problemi 1 e 2, e uno a scelta tra i Problemi 3 e 4.

Riportare il procedimento nel foglio allegato, *spiegando in modo chiaro i vari passaggi usati*.

Problema 1.

Ad un corpo di massa $m=15$ kg applicate una forza costante $F=20$ N come in figura. Una fune (inestensibile) è in tensione, con un'estremità attaccata ad una parete e l'altra estremità attaccata al corpo. Il corpo è fermo ed è presente attrito statico con $\mu_s=0.1$.

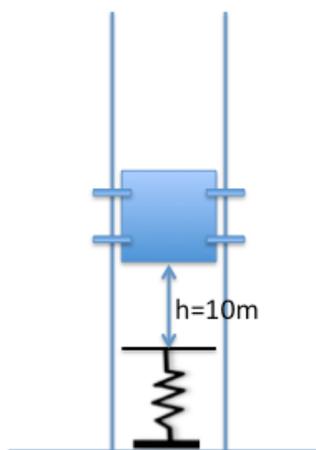
- Si dimostri che la reazione vincolare normale che il piano esercita sul corpo vale 173.15 N.
- Senza la fune il corpo starebbe fermo? Quanto vale la tensione minima T della corda affinché il corpo rimanga fermo?
- Tagliate la corda e osservate che la velocità del corpo aumenta di 1 m/s ogni 2 secondi. Si dimostri che il coefficiente di attrito dinamico vale $\mu_d=0.07$.
- Che velocità ha il corpo dopo aver percorso 5 m?



Problema 2.

Una cabina di massa $m=150$ kg inizia a cadere da ferma verso il basso da un'altezza $h=10$ m al di sopra di una molla ammortizzatrice di costante elastica $k=5 \times 10^4$ N/m (si trascuri sempre la resistenza dell'aria). La cabina scivola lungo due guide laterali.

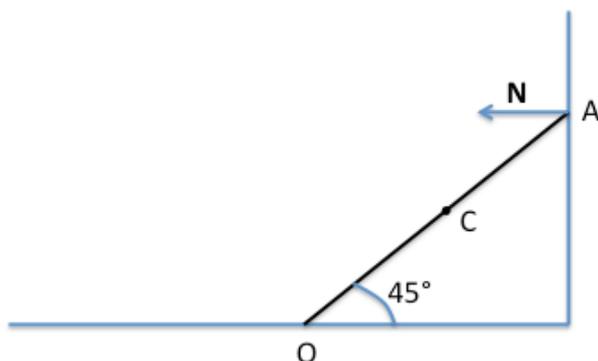
- Dimostrate che, se trascurate l'attrito delle guide, la velocità con cui la cabina arriva a toccare la molla sottostante è 14 m/s.
- Di quanto viene compressa la molla?
- Supponete invece che le guide esercitino complessivamente sulla cabina una forza di attrito dinamico costante pari a 40 N. Si dimostri che il lavoro fatto dall'attrito prima che la cabina tocchi la molla vale (in valore assoluto) 400 J?
- Nelle ipotesi di iii), con che velocità la cabina giunge a toccare la molla?



Problema 3.

Un'asta omogenea AO, di lunghezza $L=5$ m e di massa $m=32$ kg, può ruotare attorno al perno fisso O. È ferma, appoggiata coll'altra estremità A ad una parete, come in figura (si supponga che la parete non eserciti nessun attrito).

- i) Si dia l'espressione vettoriale del momento della forza peso rispetto ad O. Qual è la direzione e verso del momento? Si dimostri che in modulo vale 554.9 N m.
- ii) Quanto vale la reazione vincolare normale N della parete?
- iii) Con che accelerazione angolare si metterebbe a ruotare l'asta se si applicasse una fune nel punto di mezzo C, tirandola con una forza $F=10$ N (avente lo stesso verso e direzione di N)? (si prenda come momento di inerzia dell'asta rispetto ad O $I_0=267$ kg m²).



Problema 4.

Nel condotto orizzontale in figura scorre dell'acqua. Se la pressione in A vale $p_A = 2$ atm e il rapporto tra le due sezioni A e a è $r = 5$

- i) si dimostri che per il valore di $v_A=4.1$ m/s la pressione in a si annulla.
- ii) Si calcoli la portata del condotto se $a=50$ cm².
- iii) Se il condotto si restringe ulteriormente, la portata diminuisce?

