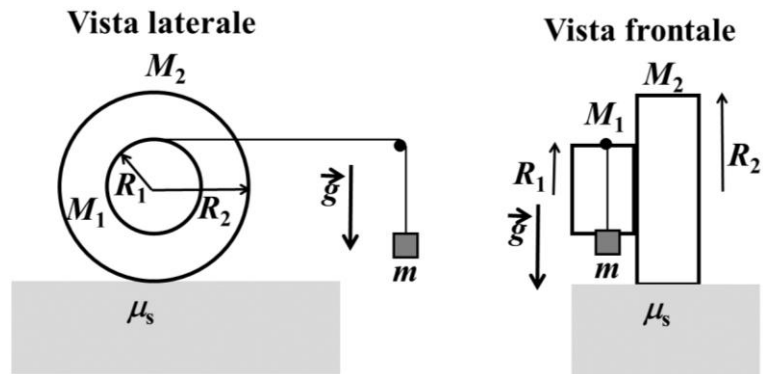


Esercizio 1

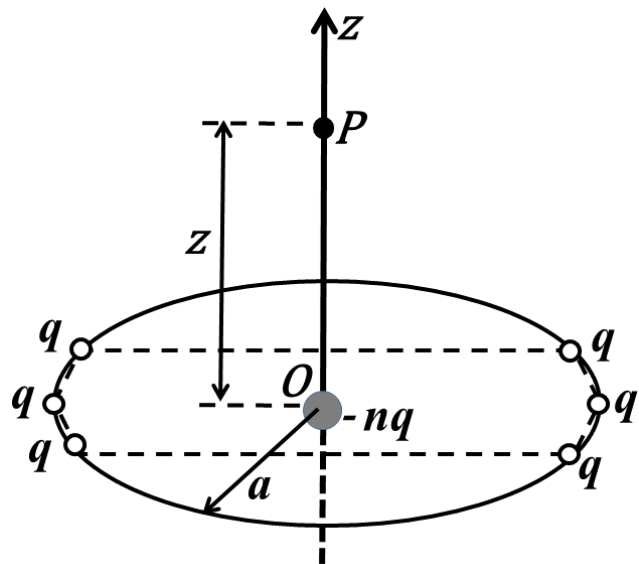
Un corpo rigido è formato da due cilindri coassiali, saldati insieme come in Figura, di raggi $R_1 = R$ e $R_2 = 3/2 R$ e masse $M_1 = M$ e $M_2 = 2M$. Il corpo rigido è appoggiato su un piano orizzontale, su cui rotola senza strisciare, ed è collegato tramite una fune inestensibile ed una puleggia liscia, entrambe di massa trascurabile, ad un corpo di massa m che scende verticalmente sotto l'azione della gravità. La corda si mantiene a contatto con il cilindro di raggio R_1 .



- 1) Si calcoli il momento d'inerzia del corpo rigido rispetto al suo centro di massa I_{CM} e rispetto all'asse di istantanea rotazione I_P .
- 2) Si dica se e quali delle seguenti grandezze si conservano durante il moto: a) quantità di moto del corpo rigido; b) quantità di moto del sistema formato dal corpo rigido e dal corpo di massa m ; c) momento angolare del corpo rigido rispetto all'asse di istantanea rotazione; d) energia totale del corpo rigido; e) energia totale del sistema formato dal corpo rigido e dal corpo di massa m .
- 3) Si determinino l'accelerazione del corpo di massa m e la tensione della fune (Fare attenzione a determinare correttamente la velocità del punto del disco di raggio R_1 a contatto con la fune).
- 4) Si determini il minimo coefficiente di attrito statico μ_s necessario per il moto di puro rotolamento.

Esercizio 2

Una carica puntiforme $-nq$ ($q > 0$, n numero naturale pari) si trova nell'origine O di un sistema di riferimento cartesiano e n cariche puntiformi, ciascuna di valore q , si trovano su un anello di raggio a e centro O , adiacente al piano (x, y) . Le posizioni delle n cariche formano un poligono regolare di n lati, come in Figura (nella Figura $n = 6$, ma solo a scopo illustrativo: nel problema si utilizzi un n qualsiasi).



- 1) Si calcoli il potenziale elettrostatico in un punto arbitrario dell'asse dell'anello (diverso dall'origine), tracciandone un grafico qualitativo. Dire se il potenziale elettrostatico è una funzione pari, dispari o nessuna delle due e perché.
- 2) Si calcoli il campo elettrostatico in un punto arbitrario dell'asse dell'anello (diverso dall'origine). Dire se il campo elettrostatico è una funzione pari, dispari o nessuna delle due e perché.
- 3) Si studino in funzione di z gli andamenti del potenziale e del campo elettrostatico nei casi limite $z \ll a$ e $z \gg a$ dando un'interpretazione dei risultati ottenuti.
- 4) Si supponga che le cariche sull'anello siano fissate nelle loro posizioni e che la carica negativa possa muoversi lungo l'asse z . Dimostrare che la carica $-nq$ è in una posizione di equilibrio stabile nell'origine del sistema di riferimento e che per piccoli spostamenti dall'origine ($|z| \ll a$) essa compie un moto armonico. Detta m la massa della carica negativa al centro, calcolare il periodo di quest'ultimo moto.