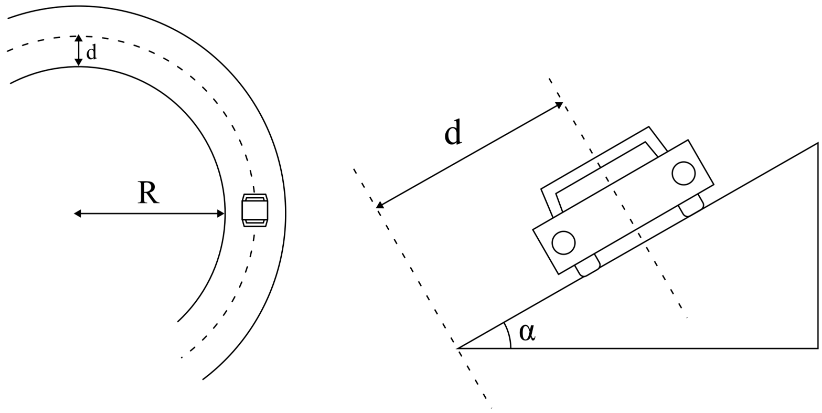
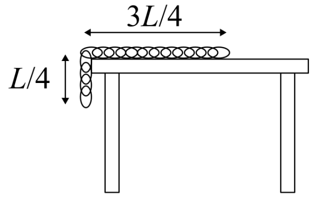
Esercizio 5: Un'auto viaggia lungo una curva circolare di raggio interno R, stando al centro della carreggiata di larghezza $2d$. La strada è inclinata verso l'interno di un angolo α, come mostrato nella seconda figura.

1. Assumiamo che la curva sia ghiacciata al punto da rendere trascurabile l'attrito tra le ruote dell'automobile e la strada. A quale velocità v si deve impegnare la curva per non slittare[1]?
2. (Bonus) Assumiamo ora che il ghiaccio si sia sciolto, in modo che tra le ruote e l'asfalto vi sia un coefficiente di attrito statico μ. Qual è la massima velocità $v_{\max}$ con cui la curva può essere percorsa senza scivolare all'esterno[2]?



$$\left[v = \sqrt{g\tan(\alpha)(R + d\cos(\alpha))};\; v_{\max} = \sqrt{g\frac{\sin(\alpha)+\mu\cos(\alpha)}{\cos(\alpha)-\mu\sin(\alpha)}(R + d\cos(\alpha))}\right]^3$$

Esercizio 6: Una catena di lunghezza $L = 28\text{cm}$ è appoggiata su di un tavolo liscio. La catena è inizialmente tenuta in modo che un quarto di essa penzoli dal tavolo, come mostrato in figura. Assumendo che la catena abbia una massa $m = 0.012\text{kg}$ e una densità lineare uniforme, si trovi il lavoro necessario a portare tutta la catena sul tavolo[4].



$$[W = (m/4)g(L/8) = 1.0\text{mJ}]$$

---

[1] La curva viene impegnata alla stessa quota a cui viene percorsa.

[2] Prima di guardare la soluzione si controlli che $v_{\max}$ tenda a v nel limite $\mu \to 0$. Invito i prudenti che volessero sapere qual è la velocità minima a cui è necessario percorrere la curva anziché la massima a dedurre il risultato senza rifare il punto due da capo.

[3] Si osservi che per $\mu \geq \cot(\alpha)$ viene meno la condizione di esistenza della soluzione per $v_{\max}$. Cosa significa?

[4] L'esercizio si può risolvere con un integrale ma esiste anche un metodo furbo che fornisce la risposta immediatamente.