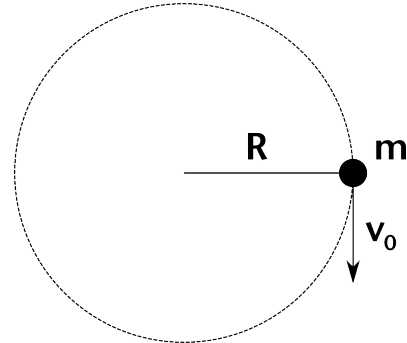


Exercices

Exercice 1 *Ne soit pas si rigide*

Une masse m est accrochée à un fil fixé à l'autre extrémité. On veut la faire tourner dans un plan vertical. On la lance vers le bas lorsque le fil est à l'horizontale avec une vitesse v_0 . On néglige la masse du fil. Quelle est la valeur minimale de v_0 pour que la masse décrive un cercle complet

- si le fil est rigide ;
- si le fil est souple.



Exercice 2 *Pédaler dans la choucroute*

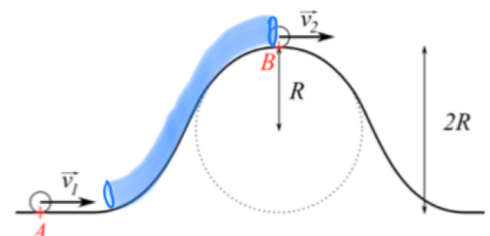
Un cycliste peut descendre sans pédaler une pente formant un angle α avec l'horizontale à une vitesse constante de 6,0 km/h. En pédalant vigoureusement pour contrer les frottements, il peut également descendre cette pente à une vitesse constante de 40 km/h.

Avec la même puissance de pédalage, à quelle vitesse pourrait-il monter cette pente? On suppose que la force de frottement est directement proportionnelle à la vitesse v , c'est-à-dire que $F_f = \eta v$, où η désigne une constante.

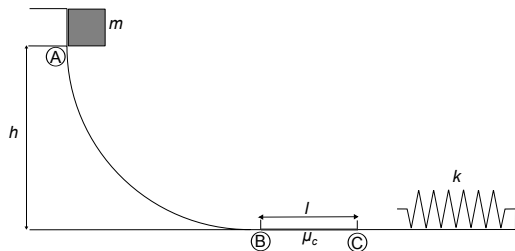
Exercice 3 *Hole in one!*

Sur un parcours de minigolf, une balle de masse m_1 doit franchir un obstacle en forme de bosse, représenté sur le schéma ci-contre : la bosse a un rayon de courbure R en son sommet, et sa hauteur est égale à $2R$. On néglige les forces de frottement. La balle est guidée dans un tube jusqu'au sommet.

- a) La balle part du point A situé avant la bosse à une vitesse \vec{v}_1 . Calculez la vitesse \vec{v}_2 de la balle lorsqu'elle atteint le sommet de la bosse (point B).
- b) Calculez la vitesse maximale \vec{v}_1 au point A , pour que la balle ne décolle pas en arrivant au sommet de la bosse.



Exercice 4 *On se lâche !*

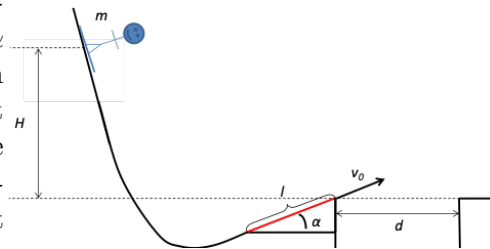


Un bloc de masse m , initialement au repos, est lâché du point **A** d'une hauteur h . La piste est considérée sans frottement, à l'exception de la portion située entre **B** et **C** qui a une longueur l . Le bloc parcourt la piste, percute un ressort ayant une constante de raideur k , et le comprime d'une distance d par rapport à sa position d'équilibre. Quelle est la valeur du coefficient de friction cinétique μ_c entre le bloc et la surface rugueuse entre les points **B** et **C** ?

Pour l'application numérique on prendra $m = 10$ kg, $h = 3$ m, $l = 6$ m, $k = 2250$ N.m⁻¹ et $d = 0,3$ m.

Exercice 5 *Bob atteint des sommets*

Bob, le snowboarder fou, veut effectuer le saut du siècle par-dessus une crevasse ! Pour cela, il imagine une rampe de longueur l faisant un angle α par rapport à l'horizontale devant la crevasse. On considère que l'altitude du point d'atterrissage est la même que celle du sommet de la rampe et que la longueur de la crevasse est d . Bob remonte ensuite la pente jusqu'à une hauteur H par rapport au sommet de la rampe (voir schéma). La masse de Bob est m .



- Dans un premier cas, Bob a recouvert la rampe de neige et on considère les forces de frottement nulles sur tout le parcours. En sachant que Bob part de la hauteur H avec une vitesse nulle, exprimez la norme de sa vitesse v_0 au moment où il quitte la rampe.
- Evidemment, le saut est réussi si sa portée est plus grande que la longueur de la crevasse d . Calculez la valeur minimale de la hauteur H que Bob doit gravir pour ne pas tomber dans la crevasse.
- Après plusieurs sauts, la neige se trouvant sur la rampe disparaît. On considère qu'il existe maintenant un frottement sec cinétique de constante μ_c tout le long de la rampe (longueur l , portion en rouge sur le schéma). Calculez la nouvelle vitesse v_f au bout de la rampe.