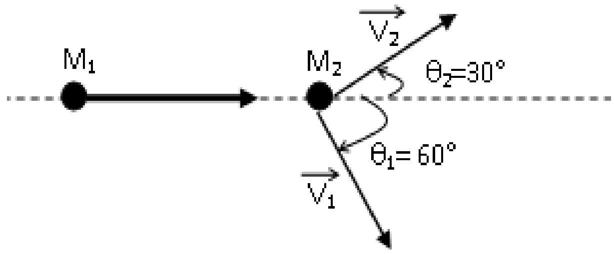
Université M'hamed Bougara de Boumerdès
Département de physique
Faculté des Sciences
UEF : Physique 01

Année : 2022/2023
Domaine ST

Série N° 3 : Dynamique du point

Exercice 1 (à traité en cours)

Soit une masse **M_1=2 kg** se déplaçant avec une vitesse constante **V_1= 3 m/s,** cette masse percute une autre masse **M_2 =1.5 kg** initialement **au repos.** Après le choc, les deux masses se déplacent avec des vitesses respectives $\overrightarrow{V_1'}$ et $\overrightarrow{V_2'}$ faisant des angles **θ_1=60° et θ_2=30°** avec l'horizontale.



Le choc est considéré parfaitement élastique.

- Calculer le module des vitesses $\overrightarrow{V_1'}$ et $\overrightarrow{V_2'}$.

Exercice 2

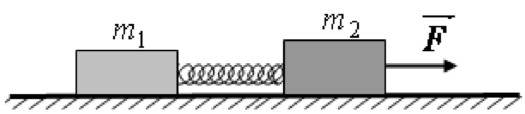
Soient deux masses ***m_1=1 kg*** et ***m_2=2 kg*** reliées par un ressort de constante de raideur $\boldsymbol{K}$ et de masse négligeable. L'ensemble est au repos et le ressort n'est ni allongé ni comprimé. L'ensemble peut se déplacer sur le plan horizontal. Les frottements sont caractérisés par μ_{s1}, μ_{g1} pour $\boldsymbol{m}_1$ et μ_{s2}, μ_{g2} pour $\boldsymbol{m}_2$.

1) Déterminer l'intensité $\boldsymbol{F}_{\min}$ de $\vec{\boldsymbol{F}}$ qu'il faut appliquer à $\boldsymbol{m}_2$ pour qu'elle se mette en mouvement.

2) On augmente l'intensité de $\vec{\boldsymbol{F}}$ de manière à ce que le système se déplace avec une accélération constante ***a=4 m/s²***.

a) Déterminer l'intensité de $\vec{\boldsymbol{F}}$.

b) Déterminer l'allongement du ressort.

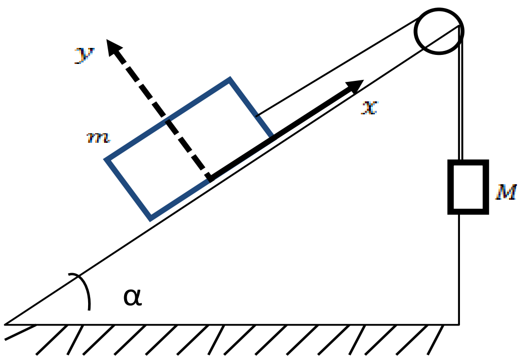


AN: $\boldsymbol{K} = 200 \quad \boldsymbol{N}/\boldsymbol{m}, \quad \boldsymbol{g} = 10 \quad \boldsymbol{m}/\boldsymbol{s}^2$,

$\mu_{s1} = 0.6$, $\mu_{g1} = 0.5$, $\mu_{s2} = 0.4$, $\mu_{g2} = 0.3$

Exercice 3 (à traité en cours)

On considère le système de la figure ci-contre, constitué d'un plan incliné d'angle α par rapport à l'horizontale, sur lequel une masse m reliée par l'intermédiaire d'un fil inextensible à une autre masse M. Les masses de la poulie et du fil sont négligeables. Les coefficients de frottements entre m et le plan incliné sont μ_S et μ_g. On donne : m= 1kg, α = 60°, μ_S =0.5, μ_g=0.3 et g=10m /s².



1- Dans le cas où on néglige les frottements, déterminer la valeur de M pour que le système reste en équilibre ?

2- Maintenant, on prend les frottements en considération, Déterminer les valeurs, M_{min} (minimale) et M_{max} (Maximale), de M pour lesquelles m reste au repos.

3) On prend M = 2Kg, la masse m monte sur le plan incliné. Calculer son accélération ?

Série N° 3 : Dynamique du point

Exercice 4

Un bloc de masse **m=1 kg** est posé sur un autre bloc de masse **M=2 kg**. L'ensemble est posé sur une table. La masse **M** est reliée à une masse **M₀** par l'intermédiaire d'un fil inextensible passant à travers une poulie (figure 3A). Les frottements entre la masse M et la table sont caractérisés par les coefficients de frottement $\mu_{s1} = 0.6$ et $\mu_{g1} = 0.5$. Ceux entre les deux blocs m et M sont $\mu_{s2} = 0.2$ $\mu_{g2} = 0.1$.

1) Quelle est la valeur maximale que peut prendre $\mathbf{M_0}$ pour que le système reste en équilibre ?
2) La masse $\mathbf{M_0}$ prend la valeur de $\mathbf{M_0=2}$ **kg**. L'équilibre étant rompu, calculer l'accélération '**a**' du système, sachant que **m** reste collée à la masse **M**.
3) Maintenant, on relie la masse **m** au mur avec un fil (inextensible, sans masse et bien tendu) et on refait l'expérience avec la même masse $\mathbf{M_0=2}$ **kg** (figure 3B).

- Trouver l'accélération de la masse **M**, dans ce cas.
- Calculer la tension du fil qui tient **m** au mur.

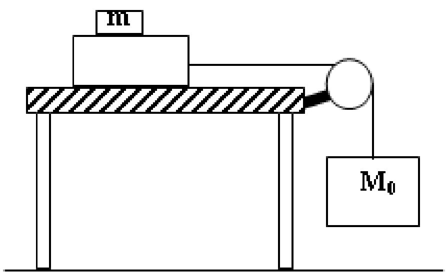


Figure 3A

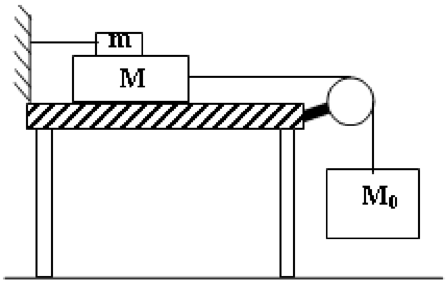


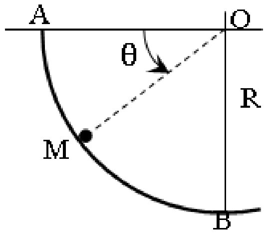
Figure 3B

Exercices supplémentaires

Exercice 1

On considère la piste circulaire **AMB** (figure ci-contre), située dans un plan vertical et de rayon **R=1m**. Une particule de masse **m=100 g** est abandonnée au point **M** sans vitesse initiale. Le coefficient de frottement statique entre la piste et **m** est μ_s**=0.5** et **g=10 m/s²**.

1) Pour quelles valeurs de **θ**, la particule reste-t-elle en équilibre sur la piste?
2) La particule est lancée vers le bas à partir du point **A**, elle arrive au point **B** ($\theta = \pi/2$) avec une vitesse **V=1 m/s** et une accélération **a= 2.4 m/s²**.
   a) Ecrire la relation fondamentale de la dynamique pour m en un point quelconque **M** au cours du mouvement et la projeter sur les axes tangentiel et normal.
   b) En déduire le coefficient de frottement de glissement entre **m** et la piste.



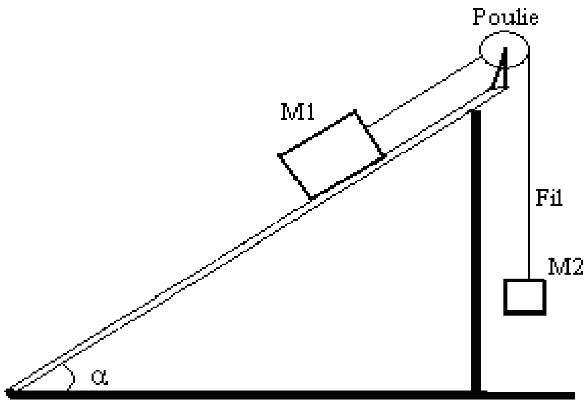
Série N° 3 : Dynamique du point

Exercice 2

Un corps de masse **M_1** se trouve sur un plan incliné d'un angle **α** par rapport à l'horizontale. Il est relié à un corps de masse **M_2** par l'intermédiaire d'un fil inextensible passant dans une poulie de masse négligeable. Les frottements entre **M_1** et le plan incliné sont négligeables. A l'instant initial les deux corps sont immobiles.

Déterminer le rapport des masses M_2/M_1 tel que le corps M_2 :

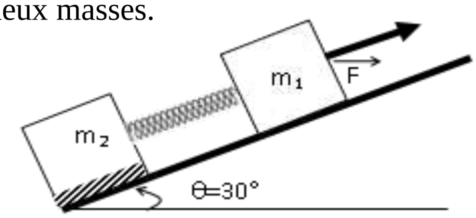
1) Se met à descendre.
2) Se met à monter.
3) Reste au repos.



Exercice 3

Soient deux blocs de masses ***m_1=m_2=1 kg*** reposant sur une table faisant un angle θ=30° avec l'horizontale, et reliés par un ressort de masse négligeable et de constante de raideur **k=900 N/m**.
On tire la masse m_1 avec une force **F=15 N** parallèle au plan de la table.
On suppose que la masse m_1 glisse sans frottements et que le contact de la masse m_2 avec la table est caractérisé par un coefficient de frottement dynamique **μ_d=0.34.**
Le mouvement étant établit avec une accélération constante pour les deux masses.

1- Calculer l'accélération du système en utilisant la R.F.D.
2- Calculer la tension du ressort.
3- Calculer l'allongement du ressort.



Exercice 4

Un corps de masse m assimilé à un point matériel est lancé horizontalement avec une vitesse $\vec{V_0}$ à partir du point O ($\vec{V_0}$ // $\boldsymbol{OX}$). Le corps subit de la part de l'air une force de frottement visqueux du type: $\vec{F_r} = -K.\vec{V}$ ($K = Cste > 0$) où $\vec{V}$ est la vitesse du corps.

1) Déterminer les composantes $V_x(t)$ et $V_y(t)$ de la vitesse.
   - Montrer que la vitesse atteint une valeur limite.
2) Déterminer les composantes $x(t)$ et $y(t)$ ainsi que l'équation de la trajectoire.