

Souris en plastique pour amuser un chat

Une souris en plastique, de masse m , est reliée par un fil de longueur $L = 1,0$ m à une masse $2m$, le tout disposé sur un plateau horizontal percé en son centre. (voir schéma joint)

1. À $t = 0$ on lâche la masse $2m$ depuis le trou, ce qui entraîne la souris initialement à une distance L du trou.
Montrer que le mouvement est uniformément accéléré.
2. Déterminer le temps nécessaire pour que la souris parcourt la moitié de la distance qui la séparait du trou initialement.
Application numérique pour $m = 100$ g.
En déduire sa vitesse à cet instant.
3. À l'instant t_1 précédent, le chat agacé met un coup à la souris, ce qui lui communique une vitesse supplémentaire orthogonale au fil $v_1 = 1,0$ m.s⁻¹.
Déterminer l'expression de l'énergie mécanique du système {souris + fil + masse $2m$ }. Interpréter ce résultat.
4. Combien de temps reste-t-il au chat pour attraper la souris ?
5. Refaire les calculs en prenant en compte les frottements.

