

Mouvements

Mouvement circulaire et rotation

Rapport entre la force centrifuge et la vitesse angulaire

Appareil à force centrifuge

Objectif de l'expérience

1. Etude du rapport existant entre la force centrifuge et la vitesse angulaire du corps en rotation

Montage



Remarques de sécurité pour cette expérience :

- Toujours serrer à fond les vis de sécurité et les vis de fixation du corps d'expérience et des masses d'équilibrage.
- Ne jamais mettre la main dans le système en rotation.

Préparation de l'appareil à force centrifuge :

- Avant la première utilisation de l'appareil à force centrifuge avec l'adaptateur adéquat, le point zéro et l'amplification doivent tout d'abord être calibrés conformément au mode d'emploi de l'adaptateur (524 0681).
- Ces réglages ne sont pas nécessaires lors de l'utilisation de l'appareil à force centrifuge S.

Préparation de la mesure de la force :

- Mettre en marche le display CASSY avec le Sensor CASSY raccordé.
- Raccorder l'appareil à force centrifuge avec l'adaptateur ou l'appareil à force centrifuge S à l'entrée B.
- A l'état libre de toute charge de l'appareil à force centrifuge, appuyer sur la touche OFFSET (CALIBRATION) jusqu'à ce que la DEL rouge clignote.
- Une fois le point zéro défini, appuyer une nouvelle fois sur la touche OFFSET (CALIBRATION) pour confirmer.

Préparation pour la mesure de la période de révolution :

- Enficher l'adaptateur Timer sur l'entrée A et raccorder la barrière lumineuse.
- Raccorder les entrées E et F de l'adaptateur Timer.
- Régler le mode de mesure s EF avec la touche NEXT (QUANTITY).

Réglage de la masse d'équilibrage de l'appareil à force centrifuge :

- Avant le début des mesures, la masse d'équilibrage de l'appareil à force centrifuge doit être réglée de telle sorte qu'une force centrifuge de $F = 0$ doit être affichée en l'absence de tout corps d'expérience.
- Si une autre force centrifuge F est mesurée, la masse d'équilibrage doit être déplacée progressivement vers la gauche ou vers la droite sur le bras de rotation.

Appareils

1 Appareil à force centrifuge S.....	524 068
ou bien	
1 Appareil à force centrifuge	347 21
1 Adaptateur pour force centrifuge.....	524 0681
1 Barrière lumineuse à fourche.....	337 46
1 Adaptateur Timer	524 034
1 Câble de connexion à 6 pôles.....	501 16
1 Sensor CASSY.....	524 010
1 Display CASSY.....	524 020
1 Alimentation	521 49
1 Paire de câbles d'expérience.....	501 46
1 Câble d'expérience, 25 cm.....	501 23
1 Pince de table	301 06
1 Pied en V, petit modèle.....	300 02
1 Tige de 250 mm	300 41

Réalisation

- Enlever les vis de sécurité et positionner le corps d'expérience 3 ($m = 0,1$ kg) sur le bras rotatif de telle sorte que la vis de fixation puisse mordre dans l'alésage le plus extérieur du bas ($r = 0,25$ m).
- Serrer à fond la vis de fixation.
- Replacer la vis de sécurité et la serrer également à fond.
- Choisir sur le bloc-réseau la tension de telle sorte qu'une période de révolution T d'env. 0,7 s soit atteinte.
- Attendre que la période de révolution soit constante.
- Lire alors la force centrifuge F et la période de révolution T sur l'adaptateur CASSY.
- Répéter la mesure avec à chaque fois d'autres périodes de révolution.

Exemple de mesure

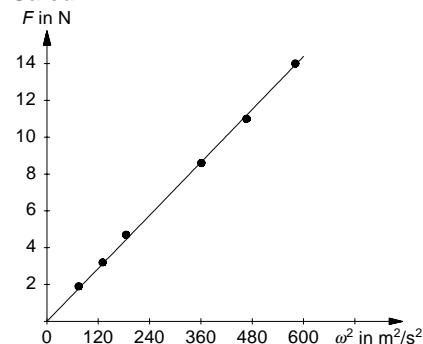
$m = 0,1$ kg, $r = 0,25$ m

Période de révolution T en s	*Vitesse angulaire ω en m/s	ω^2 en m^2/s^2	Force F en N
0,73	8,6	73,96	1,9
0,55	11,4	129,96	3,2
0,46	13,6	184,96	4,7
0,33	19,0	361,00	8,6
0,29	21,6	466,56	11,0
0,26	24,1	580,81	14,0

*La vitesse angulaire est calculée de la manière suivante :

$$\omega = 2\pi/T$$

Calcul



Pour un écart constant d'un corps d'expérience avec le point de rotation, la force centrifuge agissante est proportionnelle au carré de la vitesse angulaire : $F \sim \omega^2$.