Date d'édition : 20.07.2025

Ref : P1.4.4.3

P1.4.4.3 Précession et nutation du gyroscope

L'objet de l'expérience P1.4.4.3 est l'analyse de la précession d'un gyroscope.
La fréquence de précession fP est saisie à l'aide du capteur de rotation, celle de rotation f du disque du gyroscope par la barrière lumineuse à réflexion.

Les données sont enregistrées par CASSY.
La fréquence de précession fP est déterminée quantitativement en fonction de la force attaquante, c'est-à-dire du couple de rotation M et de la fréquence de rotation f.

La relation

ùP = M/l · 1/ù

est valable pour les vitesses angulaires correspondantes ùP et ù pour un moment d'inertie I connu du gyroscope autour de son axe de symétrie.

L'objet de l'expérience est l'étude de la nutation d'un gyroscope sans forces.
La fréquence de nutation fN est saisie par le capteur de rotation, celle de rotation f du disque du gyroscope par la barrière lumineuse à réflexion.

Les données sont enregistrées par CASSY.
La fréquence de nutation fN est déterminée quantitativement en fonction de la fréquence de rotation f.

La relation

ùM = I · z / I

est valable pour les vitesses angulaires correspondantes ùP et ù à un moment d'inertie connu I du gyroscope autour de son axe de symétrie (axe de rotation du disque du gyroscope) et Iautour du point de rotation (point d'appui).

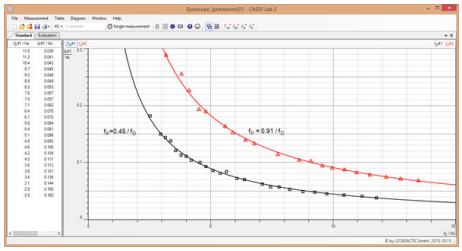
Équipement comprenant :
1 348 20 Gyroscope
2 342 63 Masses marquées de 50 g
1 524 082 Capteur de rotation S
1 337 468 Barrière lumineuse à réflexion
1 590 021 Double pince à ressort
1 524 074 Timer S
1 524 013 Sensor-CASSY 2

Date d'édition : 20.07.2025

1 524 220 CASSY Lab 2
1 En complément : PC avec Windows XP/Vista/7/8/10 (x86 ou x64)

Catégories / Arborescence

Sciences > Physique > Expériences pour le supérieur > Mécanique > Mouvements de rotation du corps solide > Mouvements gyroscopiques
Formations > CPGE > Mecanique



Options

Ref : 34820
Gyroscope

Pour l'observation des phénomènes gyroscopiques ainsi que pour la démonstration et la mesure de mouvements de précession et nutation, avec trois axes à double roulement à billes très maniables - pour axe vertical - pour axe horizontal - dans disque gyroscopique.
Montage dans pied ajustable, support avec échelle angulaire pour axe horizontal pour la détermination de l'amplitude de nutation ou de l'angle de la force appliquée et l'ajustage de l'amortissement pour observer le mouvement précessionnel sans nutation, avec masse à tarer mobile et masse additionnelle pour générer des moments d'inertie.
Possibilité de montage d'un deuxième disque gyroscopique (348 21) ainsi que de logement de capteurs de rotation (524 082) sur deux axes et d'une barrière de lumière à réflexion (337 468).

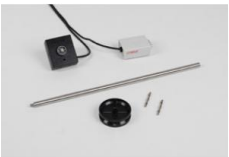
Caractéristiques techniques :
Arbre vertical : 22 cm

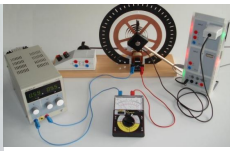
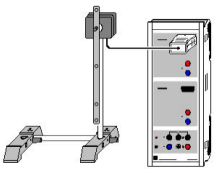
Date d'édition : 20.07.2025

Axe horizontal : 54 cm
Échelle angulaire : 50° à 130°
Disque gyroscopique Masse : 1,6 kg Diamètre : 23 cm
Masse de tarage : 1 kg
Masse totale : 8 kg

Ref : 34263
Masse marquée de 50 g, avec crochet et oeillet de suspension

Ref : 524082
Capteur optique de rotation S



Pour la mesure sans frottement de mouvements de rotation, de déplacements linéaires, d'amplitudes, de périodes et de fréquences de rotation avec le Sensor-CASSY (524013), le Pocket-CASSY (524006 , 524018) ou l'Instrument de mesure universel Physique (531835).

Caractéristiques techniques :
Grandeurs mesurées : angle, distance, amplitude et période d'oscillation, fréquence de rotation
Grandeurs dérivées : vitesse, accélération (avec CASSY Lab)
Gamme de mesure : sans guide mécanique (capteur incrémentiel)
Résolution angulaire : 0,18°
Résolution de déplacement : 0,08 mm
Résolution de temps : 0,001 s
Résolution de fréquence : 0,001 Hz
Axe : monté sur roulement à billes double

Matériel livré :
Capteur de rotation
Roue pour la mesure de déplacements linéaires
Tige pour la fixation du capteur au matériel support
Coupleur enfichable pour le montage sur plaque à réseau ou sur le moteur à air chaud

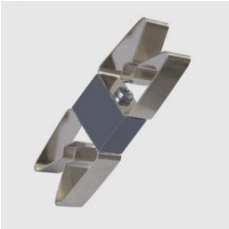
Date d'édition : 20.07.2025

Ref : 337468
Barrière lumineuse à réflexion

Utilisation avec des appareils de comptage, CASSY (524013 , 524006 , 524005W , 524018) ou l'instrument de mesure universel Physique (531835).
L'émetteur et le récepteur de lumière sont placés côte à côte.
Permet la détection d'un objet blanc ou réfléchissant devant la barrière lumineuse.
Fonctionne quel que soit l'environnement lumineux grâce à la lumière modulée.
Permet par ex. de mesurer la fréquence de rotation d'un gyroscope et s'utilise aussi pour les expériences où il est difficile de monter une barrière luminieuse en U.

Caractéristiques techniques :
Diamètre : 12 mm
Longueur : 10 cm
Connexion : connecteur DIN 6 broches
Débit de comptage max.: > 1000/s
Distance de détection : 5 ... 40 mm

Ref : 590021
Double borne à ressorts



Pour la fixation rapide de deux tiges, tubes, tubes à essais etc.
Aussi pour la fixation de la barrière lumineuse à réflexion sur le gyroscope.

Caractéristiques techniques :
Plage de serrage : 8 ... 12mm
Distance de centre à centre : env. 37mm
Largeur : 10mm

Date d'édition : 20.07.2025

Ref : 524074
Timer S
Permet de raccorder deux barrières lumineuses 33746 / 337462 ou une roue à rayons 337462 + 337464

Permet de raccorder deux barrières lumineuses (33746 , 337462 , 337468 , 3374681 ou une barrière lumineuse combinée avec une roue à rayons combinée (337462 avec 337464) à CASSY.

Caractéristiques techniques :
Résolution temporelle : 1 µs (en cas d'utilisation de barrières lumineuses)
Résolution en distance : 1 cm ou ±1 mm avec reconnaissance du sens de rotation (en cas d'utilisation de la roue à rayons combinée)
Raccords : deux douilles à 6 contacts (pour 50116)
Dimensions : 50 mm x 25 mm x 60 mm
Masse : 0,1 kg

Ref : 524013
Sensor-CASSY 2, Interface PC USB
Nécessite une licence du logiciel CASSY 2

C'est une interface connectable en cascade pour l'acquisition de données.

Pour le branchement au port USB d'un ordinateur, à un autre module CASSY ou au CASSY-Display (524 020USB) Sensor-CASSY(524 010), Sensor-CASSY 2 et Power-CASSY (524011USB) peuvent être connectés en cascade mixte
Isolée galvaniquement en trois points (entrées de 4 mm A et B, relais R)
Mesure possible simultanément aux entrées de 4 mm et slots pour adaptateurs de signaux (système à quatre canaux)
Avec la possibilité de monter en cascade jusqu'à 8 modules CASSY (pour multiplier les entrées et sorties)
Avec la possibilité d'avoir jusqu'à 8 entrées analogiques par Sensor-CASSY par l'intermédiaire des adaptateurs de signaux
Avec reconnaissance automatique (plug & play) des adaptateurs par CASSY Lab 2 (524 220)
Commandée par micro-ordinateur avec le système d'exploitation CASSY (facilement actualisable à tout instant via le logiciel pour l'optimisation des performances)
Utilisable au choix comme appareil de table à inclinaison variable ou comme appareil de démonstration (aussi dans le cadre d'expérimentation CPS/TPS)
Alimentée en tension 12 V CA/CC par une fiche femelle ou un module CASSY adjacent
Informations sur le développeur, LabVIEW et MATLAB; les pilotes sont disponibles sur Internet

Date d'édition : 20.07.2025

Caractéristiques techniques :
5 entrées analogiques
2 entrées tension analogiques A et B sur douilles de sécurité de 4 mm (isolées galvaniquement) Résolution : 12bits
Gammes de mesure : ±0,1/±0,3/±1/±3/±10/±30/±100/±250V
Erreur de mesure : ±1% plus 0,5% de la pleine échelle
Résistance d'entrée : 1MO
Taux d'échantillonnage : jusqu'à 1MHz par entrée
Nombre de valeurs : quasiment illimité (suivant le PC) jusqu'à 10 000valeurs/s, pour un taux de mesure plus élevé max. 200 000 valeurs
Pré-trigger : jusqu'à 50 000valeurs par entrée
1 entrée courant analogique A sur douilles de sécurité de 4 mm (alternativement à l'entrée tension A)
Gammes de mesure : ±0,03/±0,1/±0,3/±1/±3A
Erreur de mesure : erreur de mesure de la tension plus 1% Résistance d'entrée : < 0,5O
Taux d'échantillonnage : jusqu'à 1MHz par entrée
Pour de plus amples informations, voir les entrées de tension
2 entrées analogiques sur slot pour adaptateurs de signaux A et B (raccordement possible de tous les capteurs et adaptateurs CASSY)
Gammes de mesure : ±0,003/±0,01/±0,03/±0,1/±0,3/±1V
Résistance d'entrée : 10kO
Taux d'échantillonnage : jusqu'à 500kHz par entrée Pour de plus amples informations, voir les entrées de tension.
Les caractéristiques techniques varient en fonction de l'adaptateur enfiché.
La reconnaissance des grandeurs et gammes de mesure est assurée automatiquement par CASSY Lab 2 dès qu'un adaptateur est enfiché.
4 entrées timer avec compteurs de 32 bits sur slot pour adaptateurs de signaux (par ex. pour l'adaptateur GM, l'adaptateur timer ou le timer S)
Fréquence de comptage : max. 1MHz Résolution temporelle : 20ns
5 affichages de l'état par LED pour les entrées analogiques et le port USB
Couleurs : rouge et vert, suivant l'état Clarté : ajustable
1 relais commutateur (indication de la commutation par LED) Gamme : max. 250 V / 2 A
1 sortie analogique (indication de la commutation par LED, par ex. pour un aimant de maintien ou une alimentation pour l'expérimentation)
Tension ajustable : max. 16V / 200mA (charge =80O)
12 entrées numériques (TTL) sur slots A et B pour adaptateurs de signaux (actuellement utilisées seulement pour la reconnaissance automatique de l'adaptateur)
6 sorties numériques (TTL) sur slots A et B pour adaptateurs de signaux (actuellement utilisées seulement pour la commutation automatique de la gamme de mesure d'un adaptateur)
1 port USB pour la connexion d'un ordinateur
1 bus CASSY pour la connexion d'autres modules CASSY
Dimensions : 115mm x 295mm x 45mm
Masse : 1,0kg

Matériel livré :
Sensor-CASSY 2
Logiciel CASSY Lab 2 sans code d'activation avec aide exhaustive (peut être utilisé 16 fois gratuitement, ensuite, en version de démonstration)
Câble USB
Adaptateur secteur 230 V, 12 V/1,6 A

Date d'édition : 20.07.2025

Ref : 524220
CASSY Lab 2 Licence Département ou établissement
Mises à jour gratuites

Version perfectionnée du logiciel réussi CASSY Lab pour le relevé et l'exploitation des données avec une aide exhaustive intégrée et de nombreux exemples d'expériences préparés.

Supporte jusqu'à 8 modules Sensor-CASSY 2, Sensor-CASSY et Power-CASSY à un port USB ou série
Supporte des modules Pocket-CASSY, Mobile-CASSY ou Power Analyser CASSY à différents ports USB
Supporte le joulemètre et wattmètre et les instruments de mesure universels de Physique, Chimie et Biologie
Supporte tous les adaptateurs de signaux CASSY
Supporte en supplément de nombreux appareils au port série (par ex. VidéoCom, détecteur de position à IR, balance)
Facilité d'emploi grâce à la reconnaissance automatique des modules CASSY et des adaptateurs qu'il suffit de brancher pour pouvoir les utiliser (plug & play) : représentation graphique, activation des entrées et sorties par simple clic et paramétrage automatique spécifique à l'expérience considérée (en fonction de l'adaptateur de signaux enfiché)
Affichage des données sur des instruments analogiques/numériques, dans des tableaux et/ou des diagrammes (avec la désignation des axes au choix)
Relevé des valeurs manuel (par appui sur une touche) ou automatique (réglage possible de l'intervalle de temps, du temps de mesure, du déclenchement, d'une condition de mesure supplémentaire)
Exploitations variées telles que par ex. diverses adaptations (droite, parabole, hyperbole, fonction exponentielle, adaptation arbitraire), intégrale, inscription d'annotations sur le diagramme, calculs quelconques de formules, dérivation, intégration, transformation de Fourier
Format de données XML pour les fichiers d'expériences (importe aussi les fichiers d'expériences réalisés avec CASSY Lab 1)
Exportation facile des données de mesure et des diagrammes par le biais du presse-papiers
Enregistrement dans le fichier d'expérience de brefs commentaires sur ses propres expériences
Plus de 150 exemples d'expériences dans le domaine de la physique, chimie et biologie, accompagnés d'une description détaillée
Représentation graphique du CASSY, du boîtier du capteur et de l'affectation des broches lors du chargement d'un fichier de test
Mises à jour et versions de démonstration gratuites disponibles sur Internet
Matériel prérequis: Windows XP/Vista/7/8/10/11 (32+64 bits), port USB libre (appareils USB) ou port série libre (appareils série), support des processeurs multi-cores