

La loi du carré inverse de la distance avec Cobra SMARTsense



Physique

Lumière et optique

Propagation de la lumière



Niveau de difficulté

-



Taille du groupe

-



Temps de préparation

-



Délai d'exécution

-

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/608a8c6a1f37310003bb5cd6>

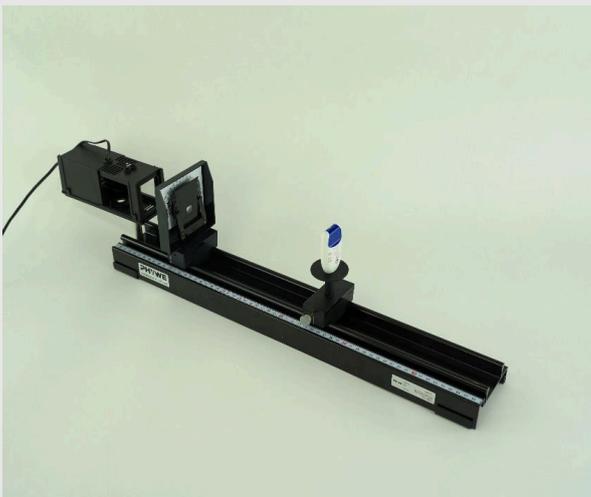
PHYWE



Informations pour les enseignants

Application

PHYWE



Montage d'expérience

L'intensité d'un éclairage diminue à mesure que l'on s'éloigne de la source lumineuse. La relation entre l'éclairage et la distance de la source lumineuse est décrite par la loi du carré inverse de la distance. Cela permet, par exemple, de déterminer la distance des étoiles.

Autres informations pour les enseignants (1/3)

PHYWE

Principe



Le rayonnement d'une source lumineuse diverge. La divergence est décrite par la loi du carré inverse de la distance, qui stipule que l'éclairage diminue de manière inversement proportionnelle au carré de la distance.

Objectif



Les élèves doivent découvrir la loi du carré inverse de la distance.

Autres informations pour les enseignants (2/3)

PHYWE

Exercice



Les élèves doivent utiliser le *Cobra SMARTsense* pour étudier comment l'éclairage diminue lorsque tu éloignes le capteur de la source lumineuse.

Autres informations pour les enseignants (3/3)



- La loi du carré inverse de la distance s'intitule $E = \frac{I}{r^2}$ dans laquelle I est l'intensité lumineuse de la source lumineuse et E l'intensité d'éclairage qui est observée à une distance r de la source lumineuse.

Notes pour le montage et la mise en œuvre

- Le véritable capteur du dispositif Cobra SMARTsense est situé sur le bord supérieur et doit être complètement éclairé pour que la mesure soit correcte. Comme l'ouverture de l'orifice n'est qu'un...

Consignes de sécurité

PHYWE



- Les instructions générales de sécurité nécessaires pour une expérience sans danger dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.

PHYWE



Informations pour les étudiants

Motivation

PHYWE



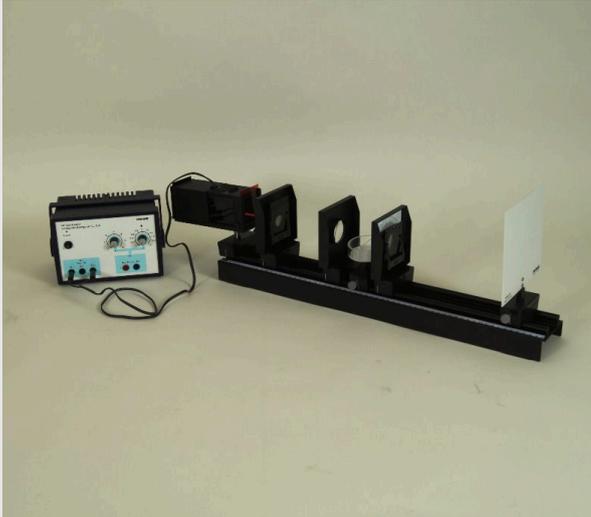
Phare de nuit

L'intensité d'un éclairage diminue à mesure que l'on s'éloigne de la source lumineuse. La relation entre l'éclairage et la distance de la source lumineuse est décrite par la loi du carré inverse de la distance. Cela permet, par exemple, de déterminer la distance des étoiles.

Comment la loi du carré inverse de la distance est-elle formulée ?

Exercices

PHYWE



Montage d'expérience

Étudie avec l'aide du *Cobra SMARTsense* comment l'intensité d'éclairage diminue au fur et à mesure que l'on éloigne le capteur de la source lumineuse.

Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Banc optique à profil, l = 600 mm	08376-00	1
2	Boîte lumineuse, halogène 12 V / 20 W	09801-00	1
3	Support avec tige pour boîte lumineuse	09802-20	1
4	Diaphragme à carré	09816-03	1
5	Curseur pour banc optique	09822-00	1
6	Ecran, blanc, 150x150 mm	09826-00	1
7	PHYWE Alimentation 0...12 V CC, 2 A / 6 V, 12 V CA, 5 A	13506-93	1
8	Cobra SMARTsense - Luz, 1 ... 128 kLx (Bluetooth + USB)	12906-01	1
9	measureAPP - le logiciel de mesure gratuit pour tous les appareils et systèmes d'exploitation	14581-61	1

Montage (1/2)

PHYWE

- Place la base avec la tige sous la boîte à lumière.
- Fixe-la dans la partie gauche de la base du trépied de sorte à ce qu'elle soit orientée avec l'objectif vers l'autre côté du banc optique, du côté de la lentille.



Montage (2/2)

PHYWE



Banc optique avec éclairage, diaphragme et écran

- Fais glisser un écran opaque devant la lentille de la lampe.
- Place l'écran sur le banc optique à une distance de 50 cm de la source lumineuse.
- Fais glisser le diaphragme carré (10 mm x 10 mm) dans le porte-diaphragme et place-le sur le dispositif avec échelle, que tu positionnes sur le banc optique à une distance de 10 cm de la source lumineuse.

Mise en œuvre (1/5)

PHYWE

Pour les mesures effectuées avec les **Capteurs Cobra SMARTsense** l'application **PHYWE measureAPP** est nécessaire. Celle-ci peut être téléchargée gratuitement à partir de l'app store approprié (voir ci-dessous pour les codes QR). Avant de lancer l'application, veuillez vérifier que sur votre appareil (smartphone, tablette ou ordinateur de bureau) **Bluetooth** est bien **activé**.



iOS



Android



Fenêtres

Mise en œuvre (2/5)

PHYWE



- Connecte la lampe au bloc d'alimentation (12 V~) avant de l'allumer.
- Observe l'écran sur lequel se trouve l'image du diaphragme quadratique.

Mise en œuvre (3/5)

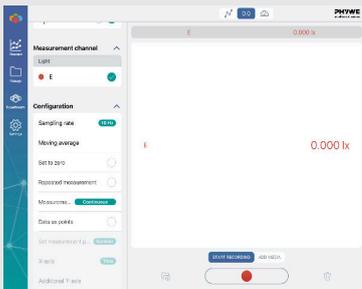
PHYWE



- Place le dispositif avec la tige à 15 cm de la tige de la boîte à lumière sur le banc optique puis positionne le capteur sur la table de façon à ce qu'il puisse mesurer le faisceau lumineux laissé passer par l'écran. Tu peux facilement contrôler le positionnement correct grâce à l'ombre du capteur qui s'affiche à l'écran.
- Retire maintenant l'écran du banc optique.

Mise en œuvre (4/5)

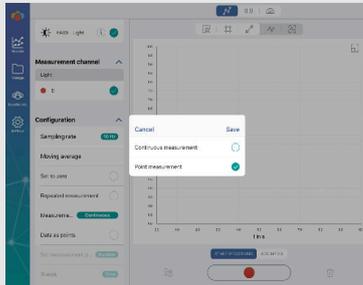
PHYWE



- Lance l'application et règle la "Configuration" sur "Mesure continue". Tu peux lire la valeur de la taille mesurée en cliquant sur le symbole '0.0', qui se trouve sur la ligne supérieure au milieu.
- Déplace le capteur par pas de 5 cm et mesure l'éclairage à chaque pas jusqu'à ce que tu aies atteint la marque de 50 cm avec le capteur. Tu devrais prendre 8 mesures.
- Inscris tes résultats dans le tableau 1.

Mise en œuvre (5/5)

PHYWE



- Commence maintenant une nouvelle mesure en réglant la deuxième méthode de mesure sur "Mesure ponctuelle" dans "Configuration".
- Place le capteur à la position de départ (à 15 cm) puis déplace-le à nouveau vers la droite. Mesure l'intensité d'éclairage E pour chaque pas de 5 cm.
- Une fois la mesure terminée, tu peux enregistrer le graphique obtenu à l'aide de l'icône de dossier dans la barre inférieure.
- Coupe l'alimentation électrique.

PHYWE

Rapport



Tableau 1

PHYWE

Inscris tes mesures dans le tableau.

Distance à la source lumineuse [cm]	Éclairage [lx]
15	<input type="text"/>
20	<input type="text"/>
25	<input type="text"/>
30	<input type="text"/>
35	<input type="text"/>
40	<input type="text"/>
45	<input type="text"/>
50	<input type="text"/>

Exercice 1

PHYWE

Avec la deuxième méthode de mesure, tu as représenté graphiquement l'éclairage lumineux. Comment dépend l'intensité d'éclairage E de l'éloignement de la source lumineuse r ?

$E \sim -r^2$

$E \sim \frac{1}{r^2}$

$E \sim r$



Exercice 2

PHYWE



Phare de nuit

La loi du carré inverse de la distance s'intitule : $E = \frac{I}{r^2}$ dans laquelle I est l'intensité lumineuse de la source lumineuse. On suppose que la balise d'un phare a une intensité lumineuse $I = 25 \text{ Mcd}$ (25 Mega Candela). Tu te trouves sur un navire et mesures une intensité d'éclairage $E = 1 \text{ lx}$.

À quelle distance es-tu du phare ?

- La distance entre le phare et le navire est la suivante $r = 25 \text{ km}$.
- La distance entre le phare et le navire est la suivante $r = 5 \text{ km}$.
- La distance entre le phare et le navire est la suivante $r = 10 \text{ km}$.

✓ Vérifiez

Diapositive

Score/Total

Diapositive 20: Proportionnalité

0/1

Diapositive 21: Détermination de la distance

0/1

Total

 0/2 Solutions Répéter Exporter le texte