Name: **Datum:**

Die Lochkamera - Arbeitsblatt zum 3. Computerexperiment

Unter der Internetadresse http://www.selbstlernmaterial.de/p/s1o/lk/lkindex.html findest du das JAVA-Applet Bildentstehung bei der Lochkamera von U. Kosterhon. Beim ersten Aufruf des Applets ist die Ladezeit etwas länger, bei einem späteren Aufruf startet das Applet dann aber direkt.

Das Applet simuliert eine Lochkamera, bei der alle relevanten Größen in einem gewissen Rahmen veränderbar sind und ermöglicht auch die ‚Messung' der Werte von Gegenstandsgröße G, Gegenstandsweite g, Bildweite b und Bildgröße B.

Die Zusammenhänge bei einer Lochkamera können in einem Computerprogramm leicht simuliert werden. Allerdings kann man in diesem Zusammenhang nicht von einer Messung sprechen, da der Computer die Zusammenhänge nur nach vorgegebenen Formeln berechnet. Aber dennoch kannst du hier durch ‚Messungen' und durch die Auswertung der ‚Messergebnisse' untersuchen, wie die genauen Zusammenhang zwischen den einzelnen Größen bei einer Lochkamera sind.

Arbeitsaufträge:

1. Starte das Applet Bildentstehung bei der Lochkamera. Spiele zuerst ein wenig mit den Einstellmöglichkeiten herum und mache dich so mit den Bezeichnungen und der Bedienung des Applets vertraut.

2. Untersuchung der Abhängigkeit der Bildgröße B von der Gegenstandsweite g

Du konntest in Aufgabenteil **2.c)** des Einstiegsexperimentes zur Lochkamera bereits beobachten, dass die Bildgröße B von der Gegenstandsweite g abhängt.

In diesem ‚Experiment' wird nun, während alle anderen Größen – in dieser Aufgabe b und G – festgehalten werden, die Gegenstandsweite g verändert und der genaue Einfluss auf die Bildgröße B untersucht.

a) Stelle die virtuelle ‚Lochkamera' auf $\boxed{G = 5}$, $\boxed{b = 5}$ und anfangs g= 5,0 ein. Die Werte für die Gegenstandsgröße G und die Bildweite b müssen für die ‚Messung' in Aufgabenteil **b)** festgehalten werden, damit allein die Abhängigkeit der Bildgröße B von der Gegenstandsweite g untersucht werden kann.

b) Verändere die Gegenstandsweite g in Schritten von 1,0. Verschiebe anschließend jeweils einen der drei Leuchtpunkte auf die Spitze und einen anderen auf den Fußpunkt des Gegenstandspfeils, so dass sich auf der ‚Mattscheibe' der Lochkamera das ‚Bild' ergibt. Miss dann jeweils am mittleren der drei Lichtstrahlen mit dem Bildgrößenpfeil die Bildgröße B und trage den Wert in die vorbereitete Tabelle ein.

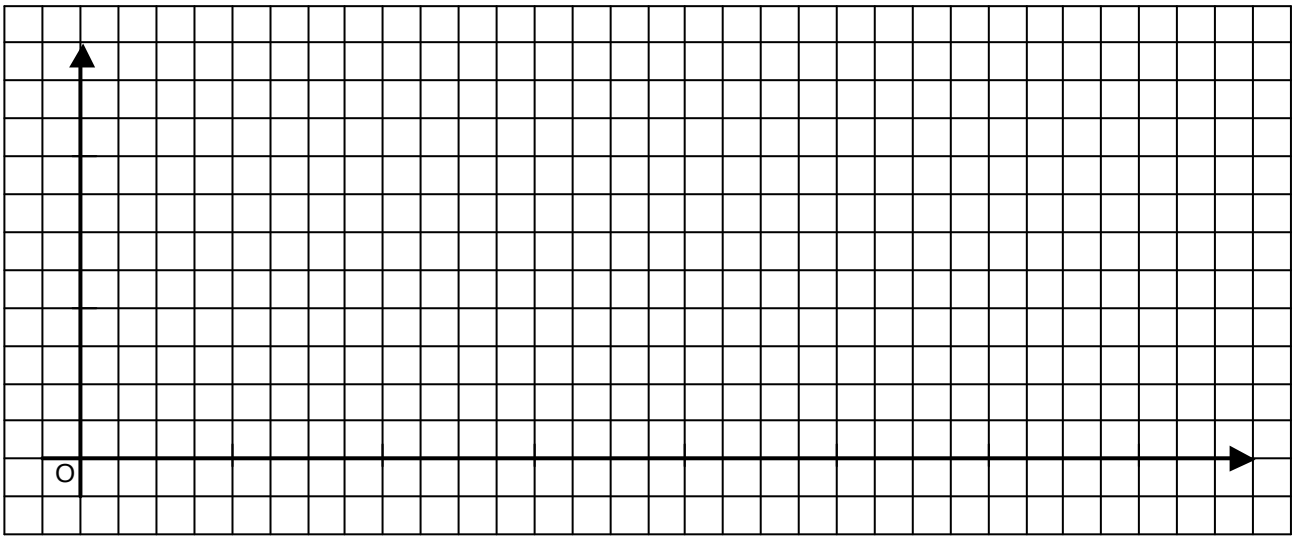
g	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0
B							

© 2007 Stefan Thul ; Thomas Unkelbach

3. Auswertung der ‚Messergebnisse'

a) Trage die Wertepaare aus Aufgabe **2.b)** als Punkte in ein geeignetes Koordinatensystem mit beschrifteten und skalierten Achsen ein.

Bemerkung: In der Physik trägt man üblicherweise die Größe, die man in einem Experiment selbst verändern kann – hier die Gegenstandsweite g – auf der horizontalen Achse ab. Die andere Größe dagegen, die sich durch die Veränderung ergibt – hier die Bildgröße B – trägt man dann auf der vertikalen Achse ab.



b) Wenn du genau ‚gemessen' hast, dann liegen deine Wertepaare fast alle auf einer ganz besonderen ‚krummen Linie'. Diese Linie ist der Graph einer Funktion, die dir aus der 7. Klasse bekannt sein muss. Gib an, um welche ‚krumme Linie' es sich bei dem Graphen handelt, gib den Typ der Funktion an und zeichne den Graph in das Koordinatensystem ein.

Der Graph ist ein ..... ,

bei der Funktion handelt es sich um eine ..... .

Bemerkung: Wegen der niemals zu vermeidenden Ungenauigkeiten in der Messung liegen deine Wertepaare wahrscheinlich nicht alle auf ‚krummen Linie'. Zeichne deinen Graph deshalb so, dass er möglichst glatt durch die ‚Punktwolke' verläuft. Dabei müssen nicht alle Punkte auf der Linie liegen.

c) Die Funktion, deren Graph du in Aufgabenteil **b)** gezeichnet hast, beschreibt bei fester Gegenstandsgröße G = 5 und Bildweite b = 5 den Zusammenhang zwischen der Gegenstandsweite g und der Bildgröße B. Bestimme aus dem Graph den Funktionsterm B(g) dieser Funktion.

Der Funktionsterm lautet B(g) = ...

Mit Hilfe dieses Funktionsterms B(g) lässt sich nun zu jeder Gegenstandsweite g die zugehörige Bildgröße B <u>berechnen</u>. Überprüfe dies anhand einiger Wertepaare.

B(5,0) = ... B(7,0) = ... B(9,0) = ...

d) **Für kluge Köpfe:** Der Antiproportionalitätsfaktor, den du in Aufgabenteil **c)** bestimmt hast, lässt sich aus den in Aufgabe **2.a)** eingestellten Größen, d.h. der Gegenstandsgröße G und der Bildweite b berechnen. Versuche, diesen Zusammenhang zu finden.

Der Antiproportionalitätsfaktor p errechnet sich durch p = ...

© 2007 Stefan Thul ; Thomas Unkelbach