

Schwerkraftlicht selbst gebaut

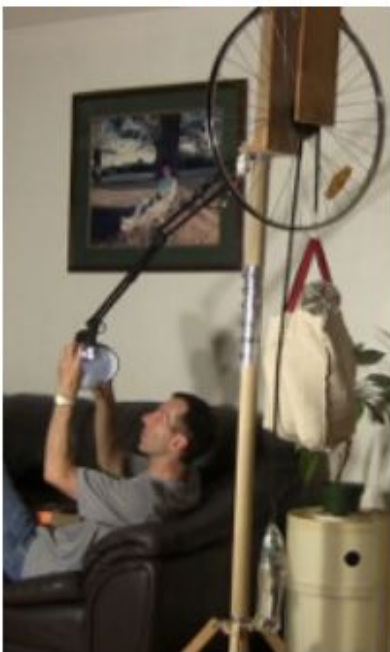
von Steven Dufresne via [rimstar](#) | Ein Gravitationslicht ist ein Licht (eine oder mehrere LEDs), das durch ein langsam fallendes Objekt oder Masse für eine brauchbare Zeit angetrieben wird. Auf dem Foto unten besteht meine Masse aus Wasserbehältern und ich benutze LEDs als Leseleuchten. Sobald das Objekt vollständig gefallen ist, heben Sie es einfach wieder hoch und das Licht wird wieder angezündet. (Anmerkung: siehe auch den [Schwerkraft Rechner](#) für größere Anwendungen)

Dies wurde von zwei [Forschern](#) erfunden, die nun daran arbeiten, durch eine Stiftung namens [GravityLight Foundation \(früher Deciwatt\)](#), die billig in abgelegene Dörfer verkaufte, um sie anstelle von Kerosinlampen zu benutzen.

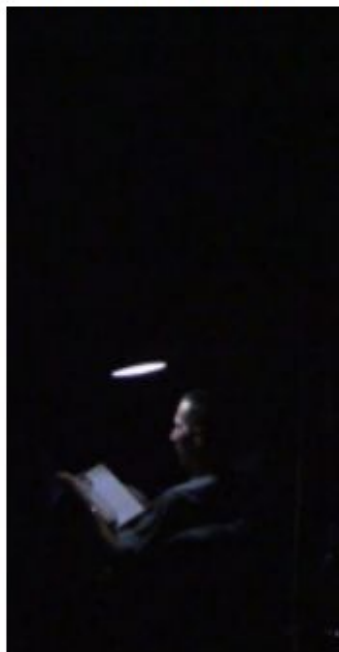
Ich beschloss, es selbst zu versuchen, und wie Sie unten sehen können, war ich erfolgreich.

Mein selbstgemachtes Gravitationslicht (v2).

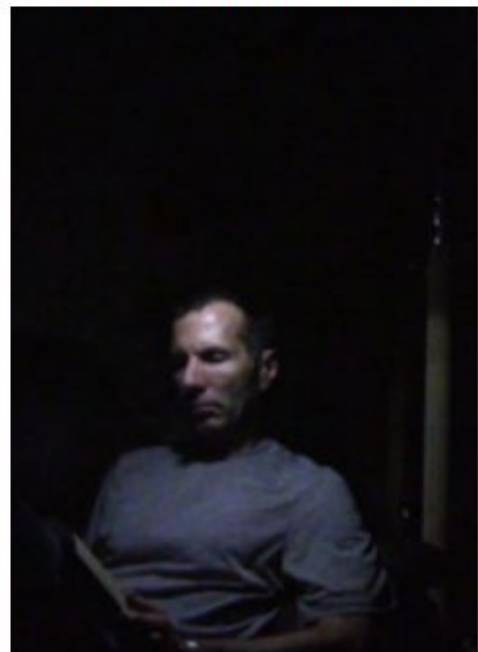
Ready to turn off the house lights.



Gravity powered reading light.



And from the front.



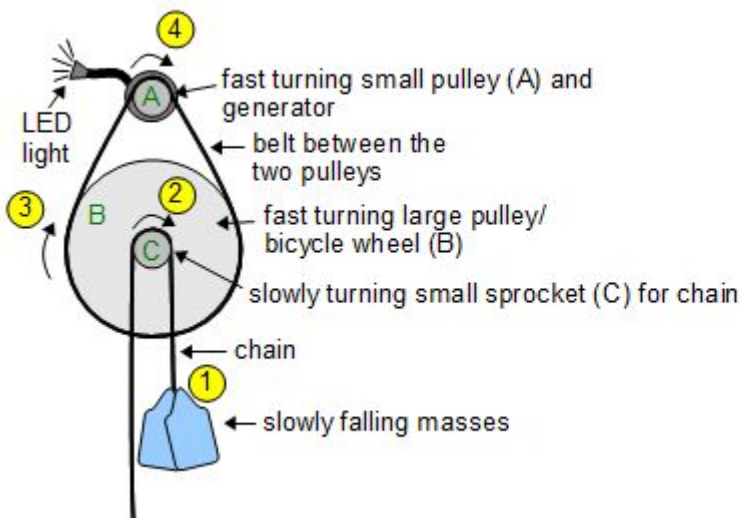
Das Schwerkraftlicht der GravityLight Foundation.



Das Grundprinzip des Gravitationslichts

Wie in der Abbildung unten gezeigt, besteht die ganze Idee darin, die Massen so langsam wie möglich fallen zu lassen, so lange wie möglich, während der Generator immer noch schnell genug dreht, um das LED-Licht anzutreiben. Obwohl sich das kleine Kettenrad langsam dreht, dreht sich die Außenkante der großen Rolle / des Rades, an der es befestigt ist, schnell und wird an den Generator weitergegeben.

Diagramm des Grundprinzips des Gravitationslichts.



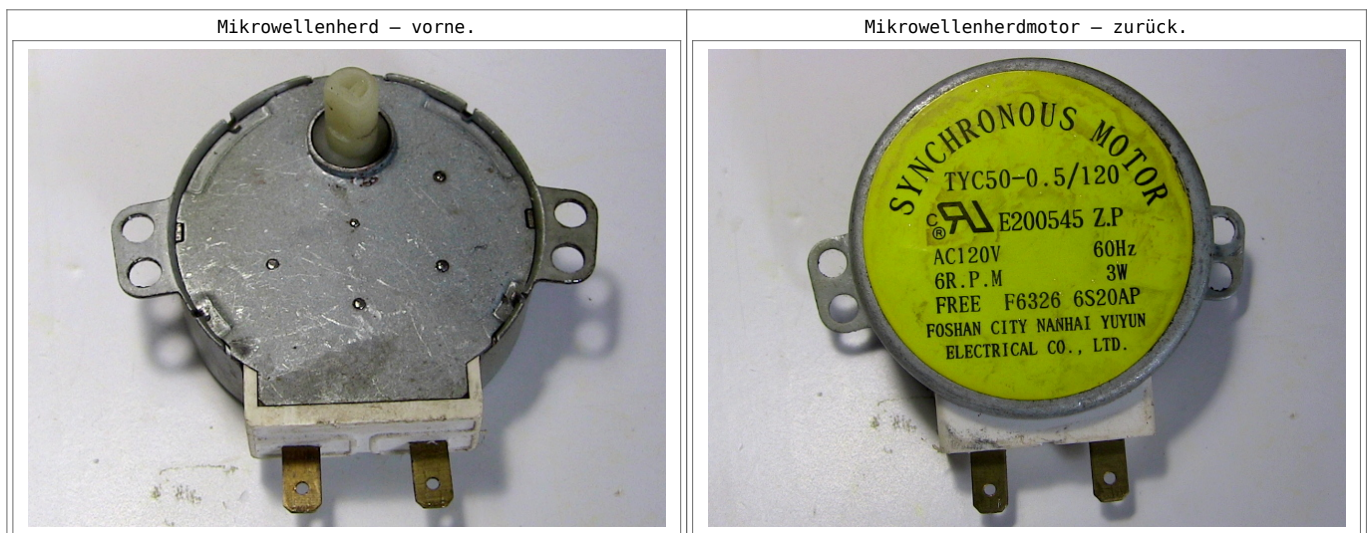
The whole purpose is to have the masses fall slowly over a long period of time while causing the generator to turn fast. So the slow falling speed has to be converted to fast generator rotational speed.

- 1 The mass falls slowly under the downward pull of gravity.
- 2 This slowly turns the small sprocket that's attached to the large pulley.
- 3 The outer edge of the large pulley is moving faster than the small sprocket.
- 4 This faster movement causes the small pulley with the generator attached to also turn fast.

Es ist in der Verwendung des Riemenscheibensystems, zusammen mit diesem speziellen Motor als ein Generator, dass die

Umwandlung von langsam zu schnell erfolgt.

Der Generator, den ich benutze, ist ein Motor aus einem Mikrowellenofen, der das Tablett langsam in den Ofen dreht (siehe den Motor in den Fotos und den Generator im Diagramm). Wenn Sie die Welle eines Motors manuell drehen, dann Motor agiert als Generator und erzeugt Strom. Dieser Motor hat viele Zahnräder im Inneren, was dazu führt, dass das Drehen der Motorwelle langsam dazu führt, dass sich die Magneten im Inneren sehr schnell drehen, wodurch eine nützliche Menge an Energie erzeugt wird. Diese Motoren sind Synchronmotoren und laufen normalerweise bei 120 Volt Wechselstrom. Alle, die ich gesehen habe, sind für 3 Watt ausgelegt, aber ihre Drehzahl variiert von 2,5 RPM bis 6 RPM.



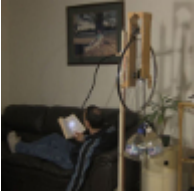
Meine Gravity-Light-Versionen

Bis jetzt habe ich zwei Versionen des Gravitationslichts gemacht.

Version 1

Version 1 lief für 8 Minuten und produzierte gerade genug Licht, um ein Buch zu beleuchten. Die Fallhöhe betrug 2 1/2 Fuß / 0,75 Meter. Beachten Sie, dass die Abmessungen für den Holzrahmen in einem Diagramm unten angegeben sind. Einige Probleme waren:

- es hatte eine kurze Laufzeit von nur 8 Minuten,
- das Licht war hell genug, um zu lesen, aber könnte verbessert werden,
- Der Ständer beugte sich zu sehr in Richtung des schweren Gravitationslichts, wodurch ich einen Workaround machen musste, damit die Kette nicht vom Kettenrad rutschte.

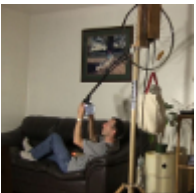


Klicken Sie [hier, um die Details und Videos für Version 1 zu sehen](#) .

Version 2

Version 2 lief 12 Minuten lang und erzeugte genug Licht, um ein Buch und etwas von der Umgebung zu beleuchten. Die Fallhöhe betrug 4 Fuß / 1,2 Meter. Beachten Sie, dass die Abmessungen für den Holzrahmen in einem Diagramm unten angegeben sind. Verbesserungen gegenüber Version 1 waren:

- es lief für 12 Minuten statt 8, aber das ist immer noch zu kurz,
- das Licht war heller und ich bin mir nicht sicher, ob ich es noch mehr bekommen kann,
- Ein neuer [robuster Ständer](#) wurde hergestellt, der das Neigungsproblem behob.

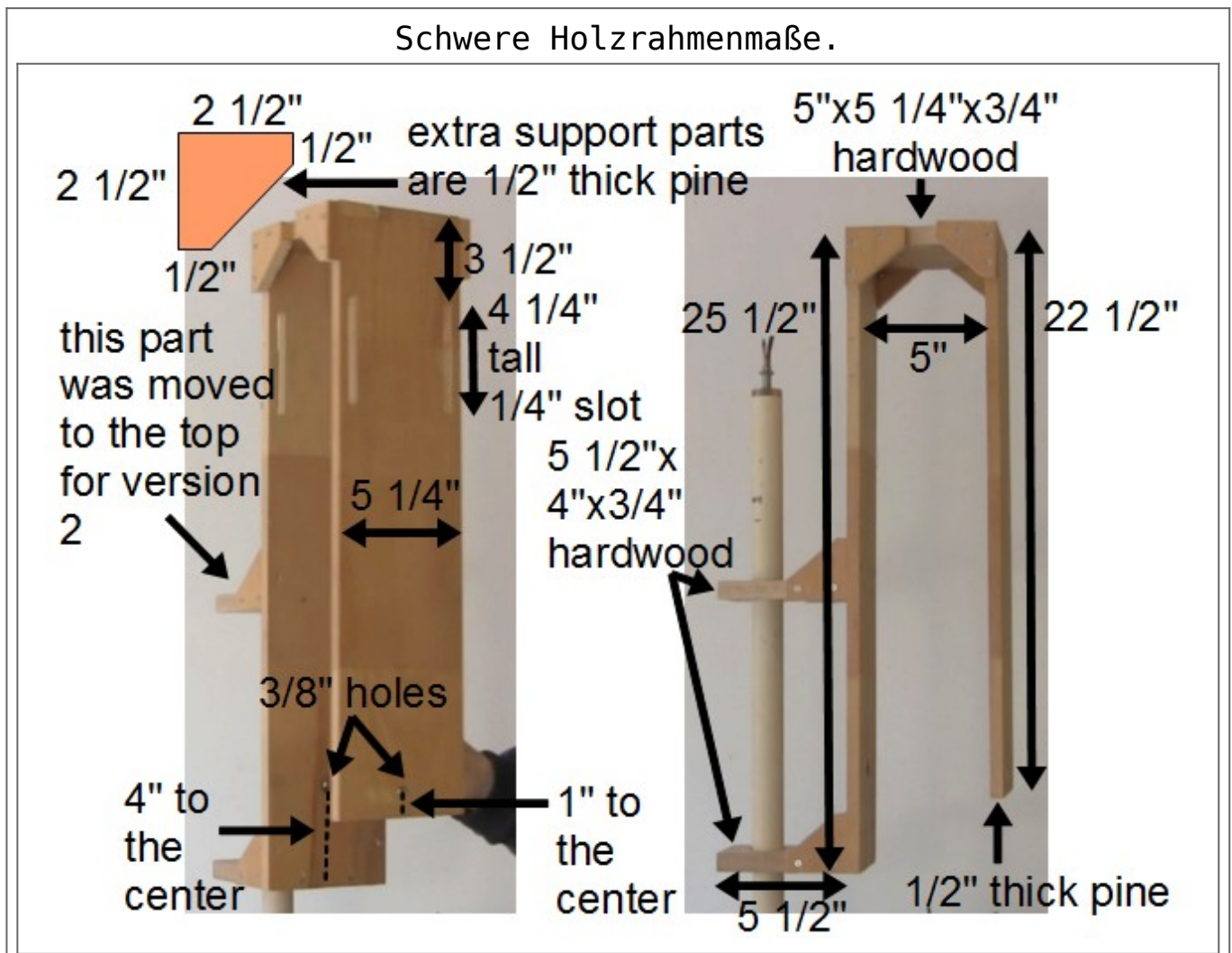


Klicken Sie [hier, um die Details und Videos für Version 2 zu sehen](#) .

Holzrahmen Abmessungen

Sowohl die Version 1 als auch die Version 2 verwendeten den gleichen Holzrahmen, der für ein Rad mit einem Durchmesser von 25 Zoll (gemessen von Felge zu Felge) bestimmt war, obwohl er auch mit Rädern mit kleinerem Durchmesser arbeiten kann. Die

Abmessungen sind unten angegeben. Die einzigen kritischen Maße sind die Größe und die Positionen der Löcher, in die das Fahrradrad eingeführt wird und wie weit sie in Bezug auf die 1/4 „dicken Schlitz nahe dem oberen Ende sind (im Diagramm als 13 3/4“ dargestellt).



Leistungs- und Effizienzberechnungen

Dies sind Berechnungen für die neueste Version meines Gravitationslichts, [Version 2](#), um eine Vorstellung von der Effizienz zu bekommen.

Menge des fallenden Wassers: 15,3 Liter / 4 US-Gallonen

Entfernung: 1,2 m (4 Fuß) Die

Zeit ist Stürze: 12 Minuten

1 Liter Wasser = 1 kg (Kilogramm)

15,3 Liter wurden verwendet, also 15,3 kg (Kilogramm) Wasser

$15,3 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m} / \text{s}^2 = 149,94 \text{ N}$ (Newton) Gewicht oder Abwärtskraft hier auf der Erde

$149,94 \text{ N} \times 1,2 \text{ m}$ Abstand = 180 J (Joule)

$180 \text{ J} / (12 \text{ Minuten} \times 60 \text{ Sekunden} / \text{Minute}) = 0,25 \text{ Watt}$

Ich habe die Spannung und den Strom gemessen, während die Lichter an waren.

Strom: 2,7 Millamps (0,0027 Ampere)

Spannung: 24 Volt

Leistung = Strom x Spannung = $0,0027 \text{ Ampere} \times 24 \text{ Volt} = 0,065 \text{ Watt}$

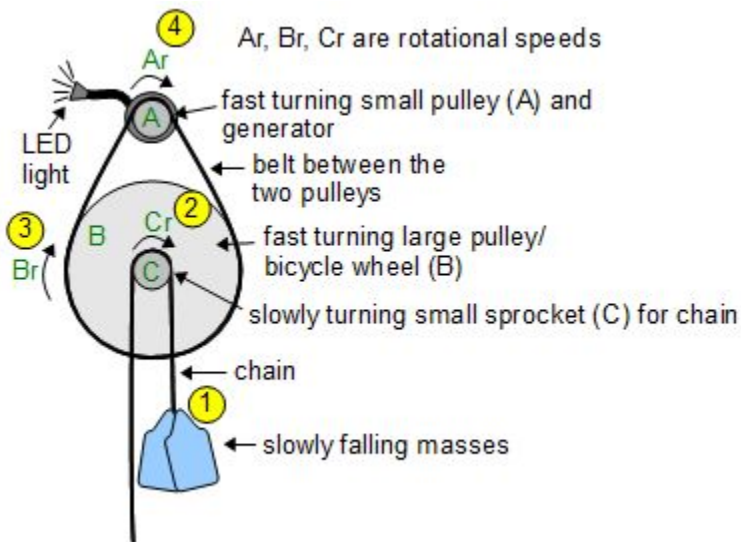
Beachten Sie, dass die LEDs mit 10 Watt bewertet werden, aber die verfügbare Leistung aus dem Gravitationslicht war bei weitem nicht annähernd genug, um sie mit voller Leistung zu betreiben.

Vergleicht man die beiden, $(0,065 \text{ Watt} / 0,25 \text{ Watt}) \times 100 = 26\%$ Wirkungsgrad . 26% ist tatsächlich überraschend gut angesichts der Verluste in das Fahrrad-Rad, die Generator-Lager, den Generator und die Schaltung.

Schwerkraft-Licht-Berechnungen

Das Folgende sind die Berechnungen, die ich durchgeführt habe, um herauszufinden, ob es bei den Dingen, mit denen ich arbeiten musste, funktionieren würde.

Diagramm für Berechnungen für das Gravitationslicht.



The whole purpose is to have the masses fall slowly over a long period of time while causing the generator to turn fast. So the slow falling speed has to be converted to fast generator rotational speed.

- 1 The mass falls slowly under the downward pull of gravity.
- 2 This slowly turns the small sprocket that's attached to the large pulley.
- 3 The outer edge of the large pulley is moving faster than the small sprocket.
- 4 This faster movement causes the small pulley with the generator attached to also turn fast.

Im obigen Diagramm sind A_r , B_r und C_r hinzugefügt. Dies sind die:

- Drehzahl A_r der kleinen Riemenscheibe A mit angebautem Generator,
- Drehgeschwindigkeit B_r der großen Riemenscheibe B , und
- Drehgeschwindigkeit C_r des kleinen Kettenrads C , das an der großen Riemenscheibe befestigt ist.

Ich habe mit einem Generator begonnen, in diesem Fall mit einem Motor aus einem Mikrowellenofen. Wenn Sie die Welle eines Motors drehen, wirkt der Motor wie ein Generator und produziert Elektrizität. Ich wusste, wie schnell ich es drehen konnte, ohne es zu beschädigen und dass es genug wäre, um meine LED zu beleuchten. Ich musste es jede Sekunde $1/2$ Umdrehung drehen.

Ich hatte eine kleine Rolle, die ich an der Generatorwelle befestigen konnte und deren Durchmesser 1 Zoll beträgt, was 25,4 mm (Millimeter) entspricht. Um den Umfang der Riemenscheibe zu erhalten, multiplizierst du einfach den Durchmesser mit der mathematischen Konstante Pi, die 3,14159 ist.

$$\text{circumference_of_A} = 25.4 \text{ mm} \times 3.14159 = 80 \text{ mm}$$

Wie ich oben sagte, musste ich es nur 1/2 Umdrehung pro Sekunde drehen. Das ist ein Abstand von 1/2 des Umfangs, also ist 1/2 von 80 mm 40 mm. Und ich musste diese Entfernung jede Sekunde ändern. Das gibt mir die gewünschte Rotationsgeschwindigkeit von A_r als 40 mm / Sekunde.

$$A_r = \frac{1/2 \times 80 \text{ mm}}{1 \text{ second}} = 40 \text{ mm/second}$$

Jetzt, wo ich wusste, dass ich eine Drehzahl für die kleine Scheibe von 40 mm / Sekunde (A_r) brauchte, musste ich eine Kombination aus großer Scheibe mit angebrachter kleiner Scheibe (oder Zahnscheibe in diesem Fall) und möglicherweise mehr als einer von ihnen finden das würde bewirken, dass eine Masse lange genug mit einer vernünftig langsamen Geschwindigkeit fällt, um die LED für eine ziemlich lange Zeit zu beleuchten.

Ich hatte ein Fahrradrad und machte Messungen, um zu sehen, ob es funktionieren würde. Das Fahrradrad, das meine große Rolle (B) ist, ist durch einen Riemen mit der kleinen Rolle (A) verbunden. Wenn sich der Umfang der kleinen Riemenscheibe mit einer Geschwindigkeit von 40 mm / Sekunde bewegt, bewegt sich der Umfang der großen Riemenscheibe ebenfalls mit 40 mm / Sekunde. So ist B_r 40 mm / Sekunde.

Das kleine Kettenrad (C) ist mit der großen Riemenscheibe (B) verbunden. Eine einzelne Umdrehung der großen Riemenscheibe führt zu einer einzigen Umdrehung des kleinen Kettenrades.

Der Umfang der großen Riemenscheibe beträgt 2010 mm und der Umfang des kleinen Kettenrads beträgt 157 mm. Da eine Umdrehung der großen Rolle eine Umdrehung des kleinen Kettenrades bedeutet, das bedeutet, wenn die große Rolle 2010 mm fährt, geht das kleine Kettenrad nur 157 mm. Das Verhältnis dieser beiden Längen beträgt 0,078.

$$\text{ratio_of_circumference_of_C_to_B} = \frac{157 \text{ mm}}{2010 \text{ mm}} = 0.078$$

Da die Drehzahl der großen Riemenscheibe 40 mm / Sekunde (Br) beträgt, beträgt die Drehzahl des kleinen Kettenrads 3,1 mm / Sekunde, dh Cr beträgt 3,1 mm / Sekunde.

$$Cr = 0.078 \times 40 \text{ mm/second} = 3.1 \text{ mm/second}$$

Das bedeutet, dass die Masse um 3,1 mm / Sekunde fallen wird. Wenn die Entfernung 1 Meter, 1000 mm beträgt, dauert das 5,4 Minuten.

$$\text{falling_time} = \frac{1000 \text{ mm}}{3.1 \text{ mm/second}} = 322 \text{ seconds} = 5.4 \text{ minutes}$$

Das bedeutet, dass die berechnete Laufzeit 5,4 Minuten beträgt, Verluste nicht berücksichtigt werden und eine Masse vernünftiger Größe angenommen werden kann. Wie Sie im zweiten Video unten sehen werden, habe ich eine tatsächliche Laufzeit von 4 Minuten mit dem Fahrradrad, 8 Kilogramm Masse und einem 710 Gramm schweren Gegengewicht am anderen Ende der Kette erreicht.

Schwerkraft Licht Maker Galerie

Hier ist eine Galerie von Gravitationslicht von anderen gemacht. Klicken Sie auf die Bilder für größere Versionen.

Wenn Sie möchten, dass Ihr selbstgebautes Gravitationslicht hier enthalten ist? Schick mir eine E-Mail mit einem Foto und wie du willst, dass dein Name geschrieben wird, wenn überhaupt, und ich werde es hier einfügen. Lass mich auch andere Details wissen, die du enthalten möchtest, wie zum Beispiel warum du es gemacht hast (Schulprojekt, zum Spaß, um etwas zu beleuchten, ...), wie lange es läuft, wie viel Gewicht du benutzt, ...

Manjeet Singhs Gravitationslicht

Manjeet hat dies für ein Schulprojekt und eine Ausstellung

gemacht.

Schwerkraftlicht
von Manjeet
Singh. Klicken
Sie [hier](#) für
eine größere
Version des
Fotos.

