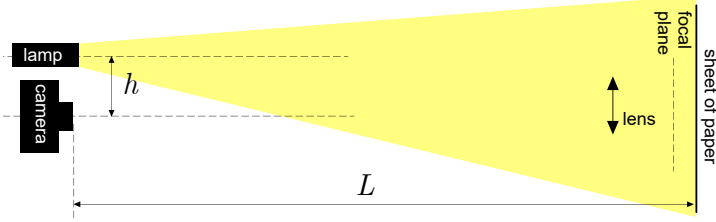
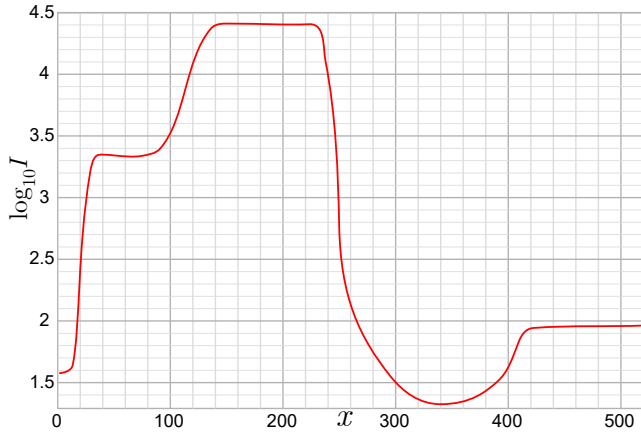


باستخدام نظام عدسات، أنظر للصورة اليمنى والمخطط أدناه.



الصورة على اليمنى أخذت بواسطة كاميرا رقيقة عاكسة ذات عدسة أحادية. شدة الضوء عند بكسلات حساس الكاميرا المبين بالمخطط الأحمر (في الصورة) مبينة في الرسم البياني أدناه: اللوغاريتم العشري لشدة الضوء (مقاسا بعدد الفوتونات لكل بكسل) مرسوم كدالة في x ، مع استخدام طول البكسل كوحدة الطول.

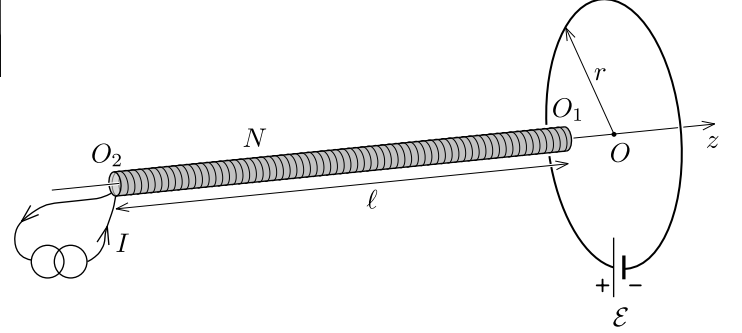


يمكن معاملة العدسة المستخدمة لنمذجة عيني القطعة كعدسة مثالية رقيقة بعدد بوري $f = 55\text{mm}$ وقطر $D = 39\text{mm}$ ؛ على الرغم من هذا، يجب عليك أن تلاحظ أن الرسم البياني المعطى يبين بياناتاً حقيقية، وأن العدسة لها بعض الخواص الغير مثالية. أكثرها أهمية هو أن الانعكاس الجزئي من المناطق المضئية على سطح العدسة قد يقلل من التباين: النظر للمناطق المظلمة عبر العدسة يجعلها تبدو أقل ظلمة مما هي عليه في الواقع؛ هذا التأثير يمكن إهماله لعدسة الكاميرا، لكن ليس للعدسة المستخدمة لنمذجة عين القطعة.

بناء على المعطيات، قَدِّر (بدقة 20%) المسافة h بين محور الكاميرا ومحور المصباح (الذي يمكن اعتباره مصدرا نقطيا) لو كانت المسافة بين الكاميرا والورقة $L = 4.8\text{m}$.

T1: الملف اللولبي والحلقة

تتكون حلقة دائرية مغلقة نصف قطرها r من بطارية مثالية بقوة دافعة كهربائية \mathcal{E} وسلك مقاومته R . تمت محاذاة ملف لولبي طويل مع محور الحلقة (محور z). طوله $l \ll r$ ، بمساحة مقطع عرضي A ($r \gg \sqrt{A}$)، وعدد اللفات هو N . الملف اللولبي متصل بمصدر تيار مثالي ينتج تيارا ثابتا I . اتجاه التيار في الملف اللولبي وفي الحلقة نفسه (في الشكل، مع عقارب الساعة).

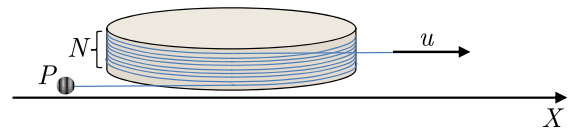


1. أوجد القوة F_1 المؤثرة على الملف اللولبي عندما يكون رأسه O_1 موضوعا عند مركز الحلقة O . ماهي القوة F_2 المؤثرة على الملف اللولبي عندما يكون ذيله O_2 عند مركز الحلقة؟

2. افترض الآن أن الملف اللولبي يتحرك ببطء بسرعة ثابتة v على محور z ابتداءً من كونه بعيدا جدا عن الملف، مروراً خلاله، ثم ابتعاداً عنه باتجاه z الموجب. ارسم التيار I الذي يسري في الحلقة كدالة في الزمن، مع التركيز على الملامح والقيم المهمة في الرسم البياني. السرعة v صغيرة للغاية لدرجة أن الحث الذاتي للحلقة يمكن إهماله.

T2: المسرع الميكانيكي

تم لف خيط عديم الكتلة N مرة حول أسطوانة مثبتة، كما هو موضح في الشكل. في البداية، النهايتان الحرتان (الغير ملفوفة) كانتا موازيتين لمحور X . بعدها، رُبط جسم نقطي ثقيل P بإحدى النهايتين، بينما تم سحب النهاية الأخرى بسرعة متجهة ثابتة u باتجاه X . أوجد السرعة العظمى للجسم الثقيل.



الخيط غير قابل للإطالة. افترض أن لفات الخيط ملفوفة بشدة جنبا إلى جنب، وأنها تقع على نفس المستوى المعامد لمحور الأسطوانة. أهمل أي احتكاك في النظام. لا تعتبر قوة الجاذبية.

T3: عينا القطعة

ربما قد لاحظت أنه في الظلمة عندما تسقط إنارة مصباح على قطعة، تبدو عيناها مضئتان للغاية، أنظر للصورة أدناه (يسار). يمكن نمذجة هذه الظاهرة