

Республика. 1 день. Решения практического тура

Решение экспериментального задания 1

Часть 1

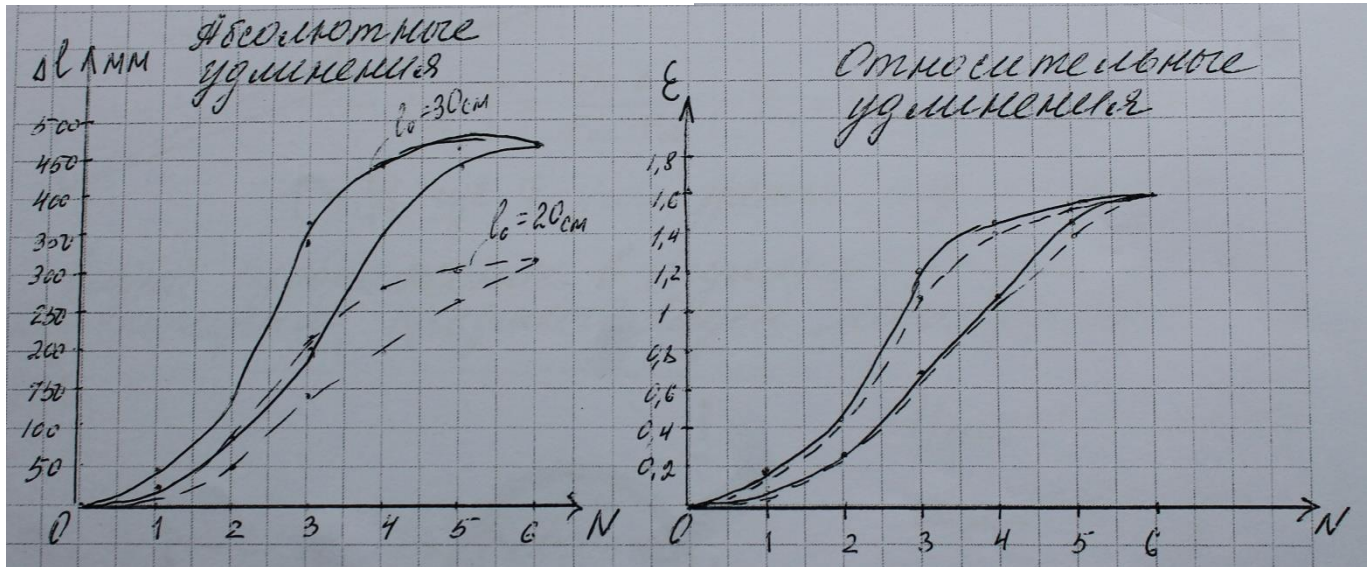
Данные таблицы 1:

Δl измерены как при нагрузке (нижняя кривая),

так и при разгрузке

В таблице 1 приведены также

значение $\epsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$



Деформация резинок при разгрузке больше, чем при нагрузке

Относительные деформации для обеих резинок практически одинаковы, т.е. не зависят от длины

Остаточная деформация характеризуется площадью «петли гистерезиса». А «петля» образуется потому, что при нагружении абсолютная деформация резины меньше, чем при разгрузке.

Часть 2. Удлинения двух сложенных вместе, но разных по длине (короткая дополнена шёлковой нитью) резинок, одинаковы. А вот суммарная сила упругости равна сумме сил упругости обеих резин. Для резинок, сложенных вдвое, при одинаковом удлинении складываются – удваиваются – значение по горизонтальной оси

Критерии оценки экспериментального задания 1 (6 баллов)

(0,5б) 1.2 Составлена таблица 1. Данные колонки 2 имеют значения БОльшие, чем в колонке 5. Значения ϵ в колонке 3 почти не отличаются от значений колонки 6

(1б) 1.3 Построены графики с петлёй гистерезиса; «чёрный» график имеет БОльшую петлю, чем синий

(1б) 1.4 Построены графики $\epsilon(N)$. Эти графики («чёрный» и «синий») практически совпадают.

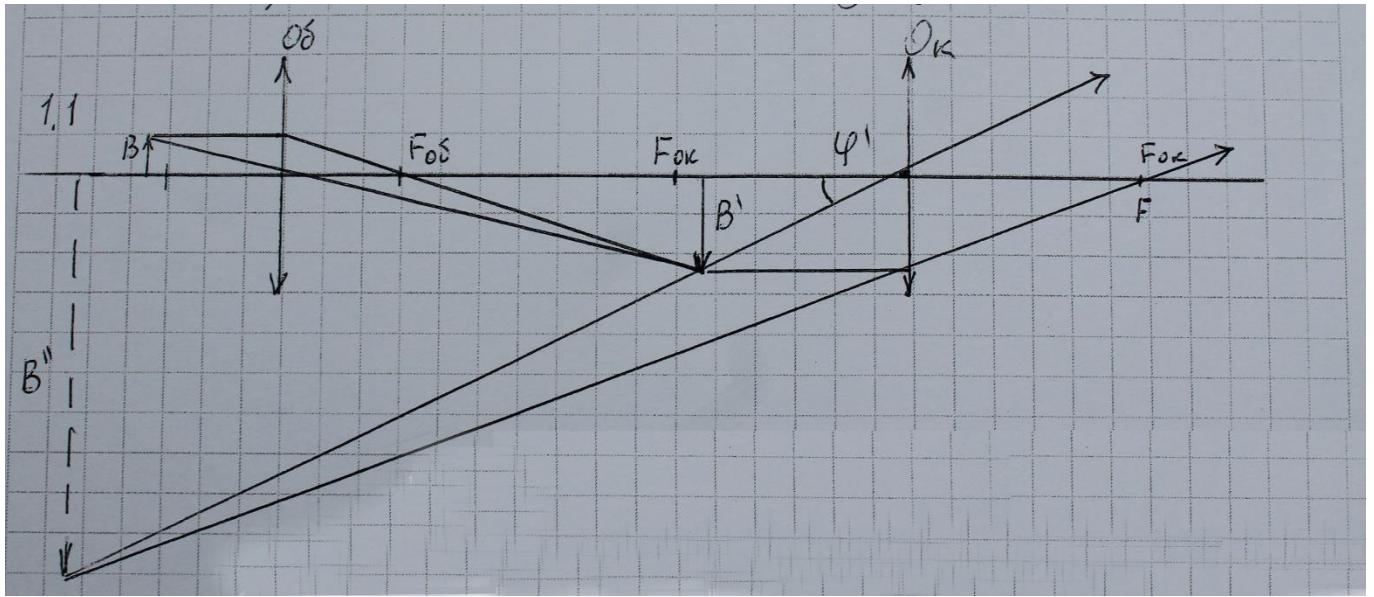
(1б) 1.5 Подсчитано правильно: часть $\Delta E_{\text{упр}}$ переходит во внутреннюю энергию за счёт работы сил внутреннего трения. $E_{\text{упр}}$ – энергия, запасенная благодаря работе сил упругости

(0,5б) 2.1-2.2 Получены достоверные данные – «жёсткость» сдвоенной резины выросла

(1б) 2.3 Теоретическая кривая построена верно из учёта равенства Δl для обеих резин

(1б) 2.4 Графики (в) и (г) почти совпадают. Все графики (а)-(г) имеют участок прямопропорциональной зависимости.

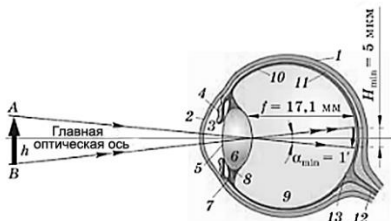
Решение экспериментального задания 2



1.1

$$1.2 \Gamma = \frac{D_0 \Delta}{F_{ок} \cdot F_{об}}; \quad D_0 = 25 \text{ см}; \quad \Delta - \text{длина тубуса}$$

$\Gamma = \frac{\varphi^l}{\varphi}$; где φ^l – угол зрения, под которым видно изображение в окуляре; φ – угол зрения, под которым предмет виден невооруженным глазом



$H_{min} \ll f$, тогда

$$\alpha_{min} = \varphi \approx \frac{H_{min}}{f} = 1'$$

1.3

1.4 – 1.5 $\Gamma = 65$

$$1.6 \varphi^l = \Gamma \cdot \varphi; \quad \varphi = \frac{1^\circ}{60}; \quad \varphi^l = 1,08^\circ; \quad \varphi^l = 0,0019 \text{ рад}$$

$$1.7 \text{ Угловая апертура } A = \sin \varphi^l \approx \varphi^l = 0,0019$$

1.8 $Z = \frac{0,5\lambda}{A}$ – предел разрешимости. Разрешение принципиально ограничено дифракцией на объективе: видимые точки являются ни чем иным, как дифракционными пятнами. Две соседние точки разрешаются, если минимум интенсивности между ними достаточно мал, чтобы его разглядеть.

Критерии оценки экспериментального задания 2 (5 баллов)

(16) 1.1 Верно изображен ход лучей в микроскопе. Промежуточное изображение получено вблизи $F_{ок}$

(0,56) 1.2 Правильно записано увеличение прибора

(0,56) 1.3 Верно найден из рисунка глаза α_{min}

(0,56) 1.5 Настройка микроскопа дала увеличение от 65 до 85

(0,56) 1.6 Определен предел разрешения

(16) 1.7 Проанализирована формула предела разрешения микроскопа: чем меньше длина волны от источника света, тем больше разрешающая способность микроскопа

(16) 2.1 Найдено достоверное значение показателя преломления. Соответствующие чертежи есть.