

# Республика. 1 день. Решения практического тура

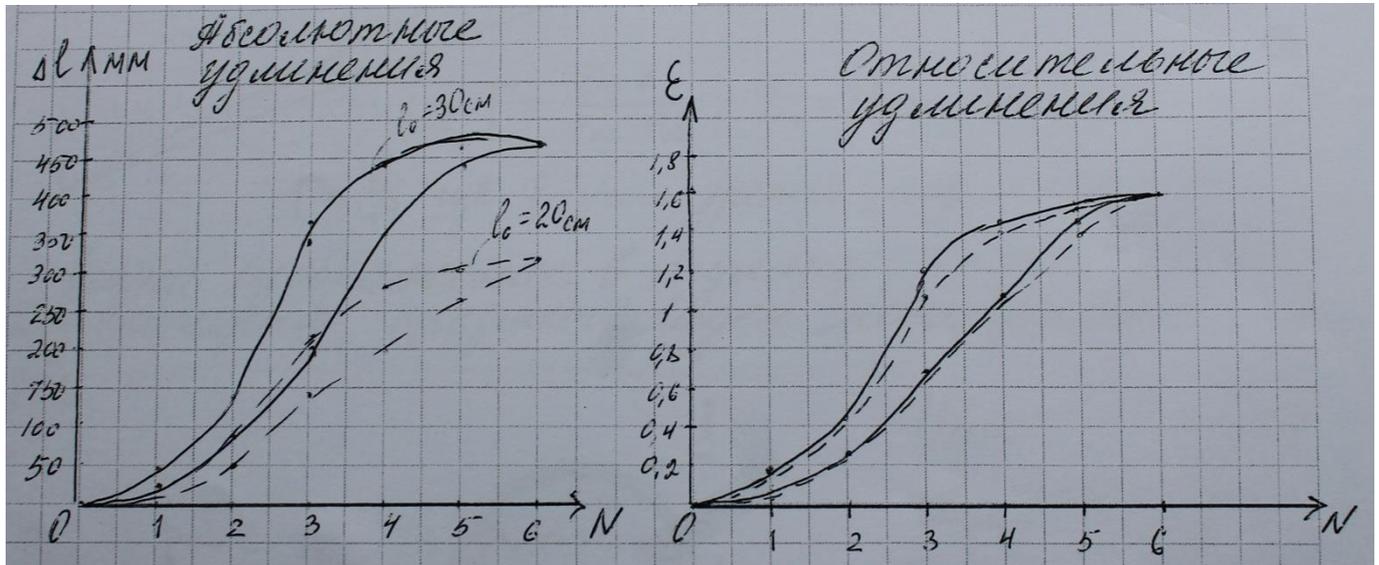
## Решение экспериментального задания 1

Часть 1

Данные таблицы 1:

$\Delta l$  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

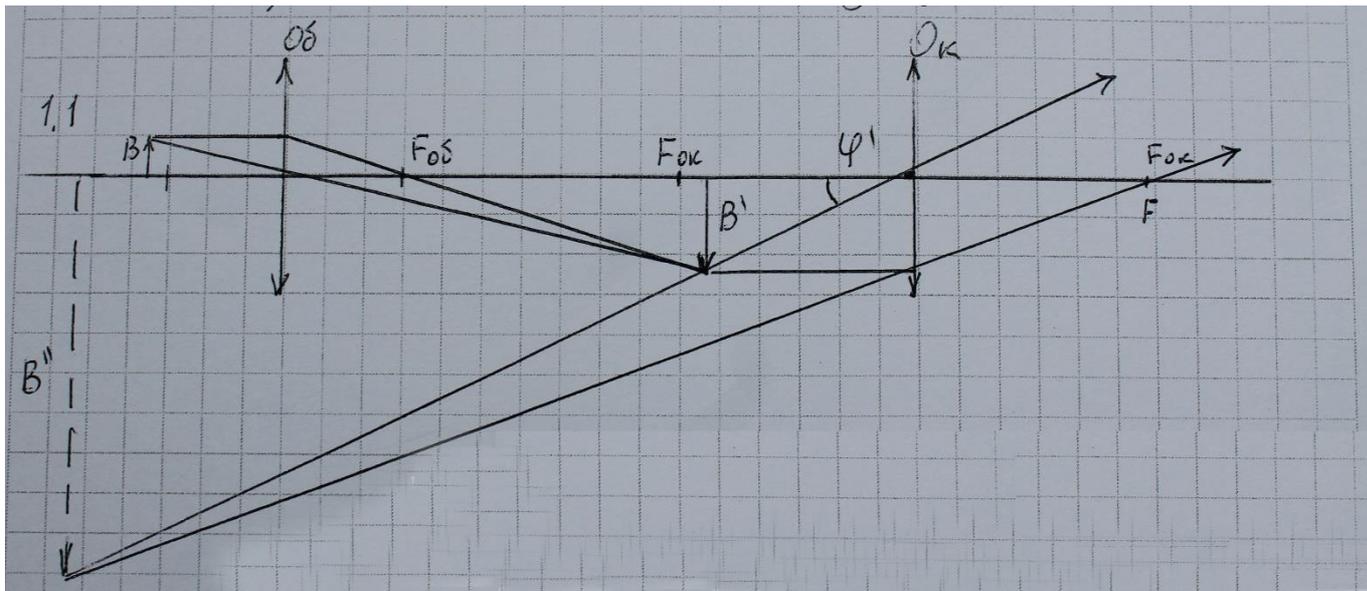
Остаточная деформация характеризуется площадью «петли гистерезиса». А «петля» образуется потому, что при нагружении абсолютная деформация резины меньше, чем при разгрузке.

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  $\epsilon$  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 – «жесткость» сдвоенной резины выросла
- (1б) 2.3 Теоретическая кривая построена верно из учёта равенства  $\Delta l$  для обеих резин
- (1б) 2.4 Графики (в) и (г) почти совпадают. Все графики (а)-(г) имеют участок прямопропорциональной зависимости.

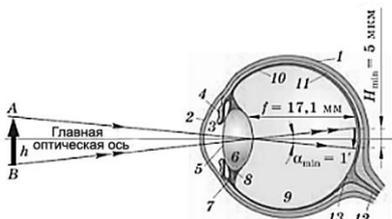
## Решение экспериментального задания 2



1.1

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

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



$$H_{min} \ll f, \text{ тогда} \\ \alpha_{min} = \varphi \approx \frac{H_{min}}{f} = 1^\circ$$

1.3

1.4 – 1.5  $\Gamma = 65$

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

1.7 Угловая апертура  $A = \sin \varphi' \approx \varphi' = 0,0019$

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  $\alpha_{min}$
- (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.