

Исследовательская работа по физике  
на тему:

на тему:

"Экспертиза туалетной бумаги".



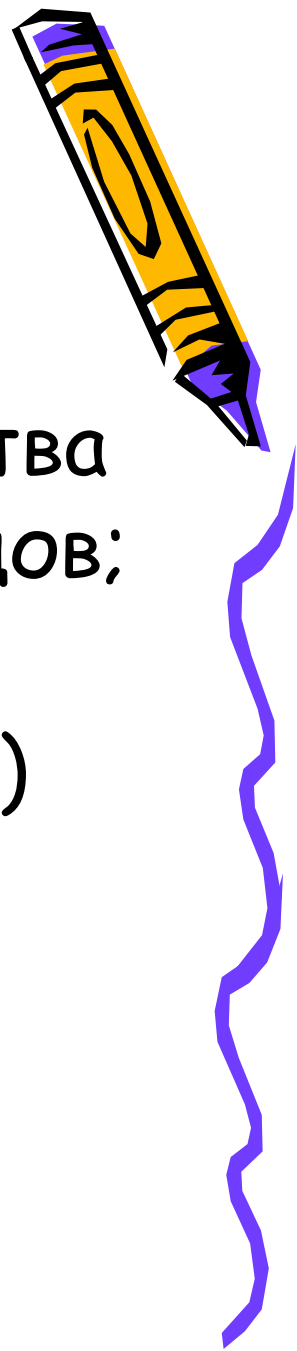
# Содержание



1. Цель исследовательской работы;
2. Приборы и материалы;
3. Теоретический материал для исследования;
  - а) Поверхностное натяжение;
  - б) Смачивание и капиллярность;
  - в) Механические свойства твердых тел;
4. Исследование капиллярных свойств туалетной бумаги;
5. Исследование механических свойств туалетной бумаги;
6. Итог работы;
7. Таблица данных эксперимента;
8. Приложение (таблицы 1 - 3);
9. Список используемой литературы.



# Цель работы



- исследовать капиллярные свойства туалетной бумаги различных видов;
- исследовать механические свойства (предельной прочности) туалетной бумаги



# Приборы и материалы

**Капиллярные трубки, штатив лабораторный, линейки, стаканы большие для воды, скотч, зажимы металлические для бумаг, динамометр, туалетная бумага 4 видов, штангенциркуль.**



# Что необходимо из теории



Для исследования нам необходимо знать понятия *смачивающая жидкости и несмачивающая жидкость*; анализ формулы для расчета высоты понятия смачивающей жидкости по капилляру; получение практических навыков определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости; получение практических навыков определения среднего диаметра капилляров в пористом материале; повторение формулировки закона Гука; познания понятий; *относительное удлинение, механическое напряжение, предел прочности на растяжение*; получение практических навыков определения максимального усилия на разрыв и предела прочности; выработка умений сопоставлять и анализировать результаты исследований.



# Ход исследования

1. Исследование капиллярных свойств туалетной бумаги;
2. Исследование механических свойств туалетной бумаги.

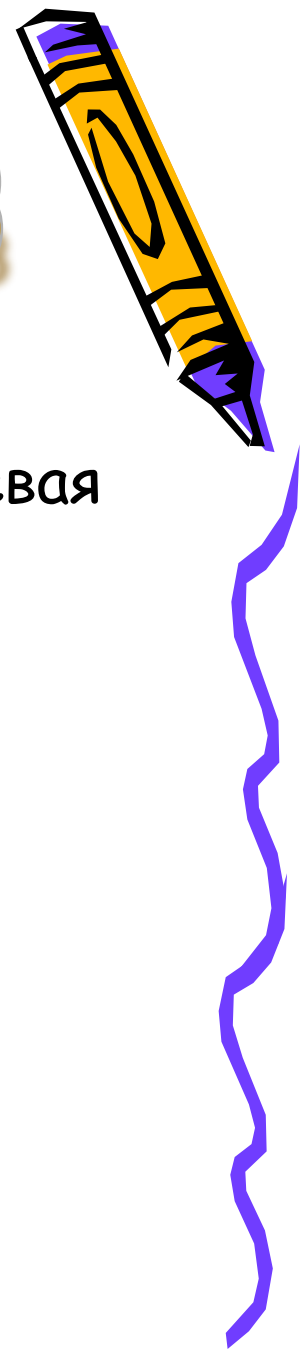


# Исследование капиллярных свойств

Как известно, смачивающие жидкости поднимаются по капиллярам, преодолевая силу тяжести, на высоту

$$h = \frac{4\sigma}{\rho g d},$$

- где сигма- коэффициент поверхностного натяжения воды,
- $\rho$  - плотность воды,
- $g$  - ускорение свободного падения,
- $d$  - диаметр капилляра.



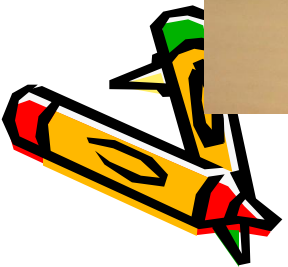
Формула для определения  
поверхностного натяжения воды:

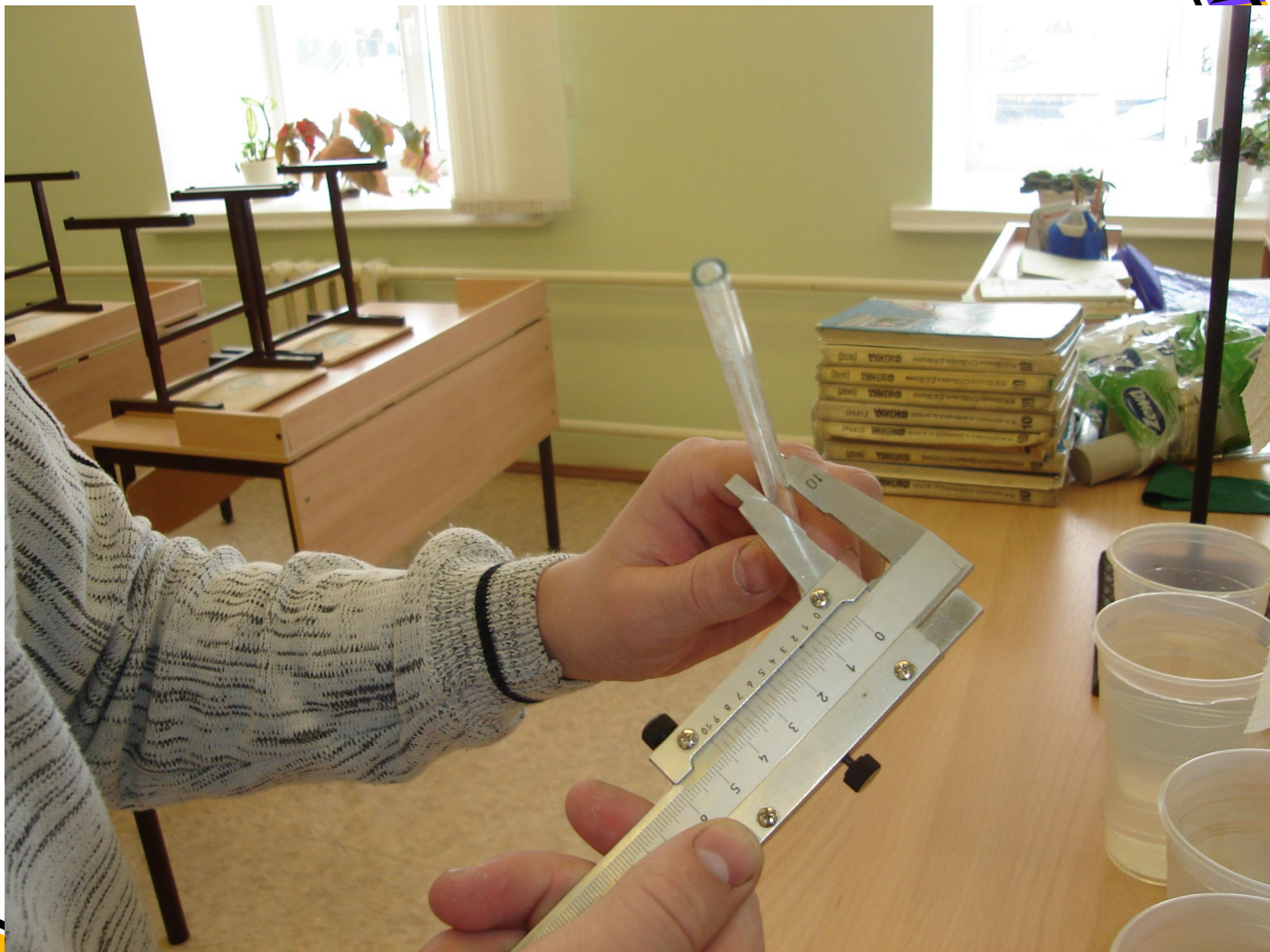
$$\sigma = \frac{h \cdot \rho \cdot g \cdot d}{4}, \text{ где}$$

- $h$  - высота поднятия жидкости в капилляре, (Смотри фото 1)
- $d$  - диаметр капилляра, (смотри фото 2)
- $g$  - ускорение свободного падения,
  - $\rho$  - плотность воды.









# Вычисление



$$\sigma = \frac{7 \cdot 10^{-3} \cdot 1000 \cdot 9,8 \cdot 4,7 \cdot 10^{-3}}{4} = 80,605 \cdot 10^{-3} \frac{H}{M}$$



№1



Выпущено ООО "Тисетор" г. Екатеринбург  
Т/У 43-0281020-114-2000  
Россия, г. Екатеринбург,  
ул. 8 Марта, 37 Г  
для ООО "ТД "Сисетор"  
Тел: (3432) 81-87-02, 81-87-31.

Произведено из вторичного сырья



ЧП Хакимянов Р. М.  
г. Краснотурьинск  
34314) 5-08-58, 4-48-78  
5463-00155975651-2001

Краснотурьинская  
Туалетная  
Бумага

Краснотурьинская  
Туалетная  
Бумага

№2

№3



Туалетная бумага Zewa признана  
Национальной Торговой Ассоциацией  
Товаром Года



Plus  
Аромат Яблока

ООО «ЭсСиЭй Хайджин Продактс Раша»  
Россия, 117218, Москва,  
ул. Кржижановского, 14/3  
Произведено в России. ООО «ЭсСиЭй Хайджин  
Продактс Раша», Светогорский филиал, 188991,  
Ленинградская обл., г. Светогорск, ул. Заводская, д. 21.  
Срок годности не ограничен.  
Т/У 5463-002-46251405-2001  
Двощаровый туалетный папир Zewa Plus.  
Эбергати в сухому місці. Термін зберігання  
необмежений.  
Виробник: ООО «ЭсСиЭй Хайджин Продактс  
Раша», Росія. Представителі в Україні: ТД  
Триосвітлицьська, 13, оф. 1, 01001, Київ.



2  
СЛОЯ  
4 рулона

Zewa Plus	4	28x0,5 m	220	12,5x9,5	2	SCA Hygiene Products/Hygien
RU	рулон	в рулоне	рулон	рулон	опция	производитель
UA	туалетна папір	у рулоні	рулон	рулон	опція	виробник
BY	туалетны папір	у рулоні	рулон	рулон	опцыя	вырабнік
PL	papier toaletowy	z rolki	rolka	rolka	opcja	producent
LV	tualeto papīrs	ruļonā	ruļons	ruļons	opcijs	ražotājs
EL	τοαλετονη παπυρη	σε ρολο	ρολων	ρολων	οπτιον	παραγωγος
PT	toaleto papel	em rolo	rolo	rolo	opcao	produto
RO	hartie de toaletă	în rolă	rolă	rolă	opțiune	producător
HR	toaletni papir	uvaljci	uvaljci	uvaljci	opcija	proizvođač
SK	toaletný papier	vo rúle	rúla	rúla	opcia	výrobcu
SI	toaletni papir	v valjcu	valjci	valjci	opcija	proizvajalec
LT	tualeto popieras	rolinėje	rolinėje	rolinėje	opcijs	gamytojas
PL	papier toaletowy	w rolce	rolka	rolka	opcja	producent



МЯГКАЯ  
БЕЗ бытовой макулатуры  
и вредных веществ

56  
±0,5

Сыктывкарская

56  
±0,5



Сыктывкарская



ООО "Сыктывкар тиссо групп"  
167026, Россия, г.Сыктывкар  
пр. Бумажников, 4  
телефон/факс:  
(8212) 69-91-24, 69-89-40  
(495) 788-98-33

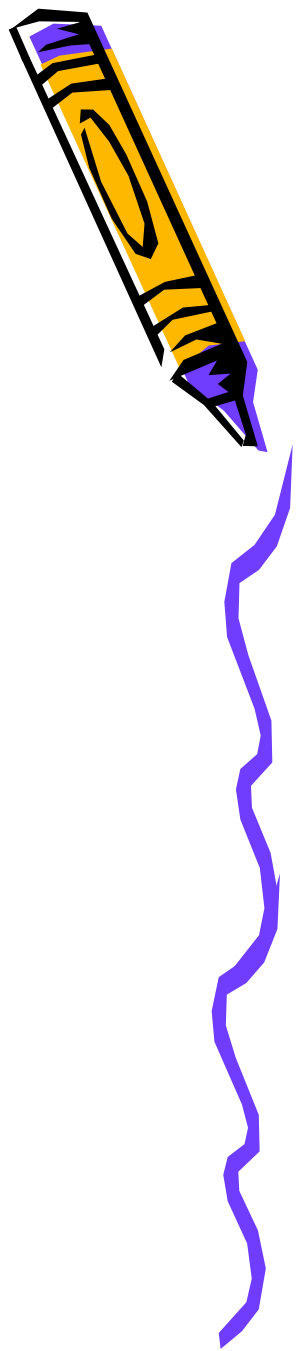
БУМАГА ТУАЛЕТНАЯ  
С ПЕРФОРАЦИЕЙ  
ОДНОСЛОЙНАЯ, КРЕПИРОВАННАЯ  
РАЗМЕР ЛИСТОВ 90 X 125 MM

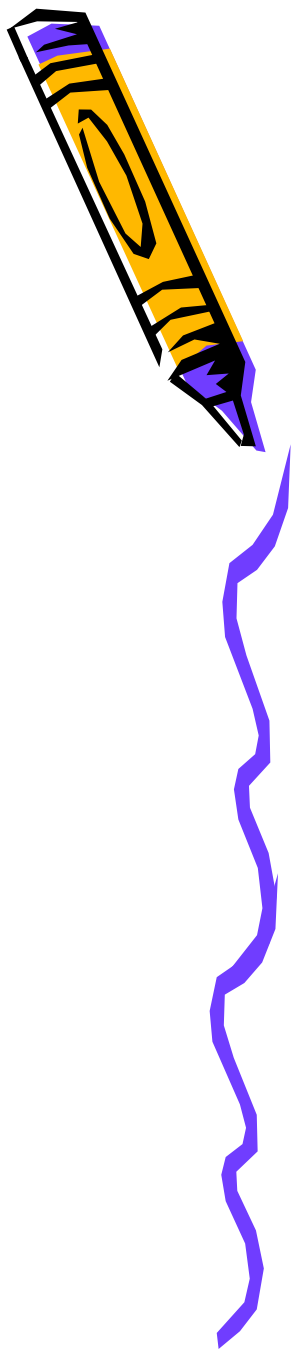
Т/У 5463-179-00281022-2006  
Арт. 4С10



Т/У 5463-179-00281022-2006  
Арт. 4С10



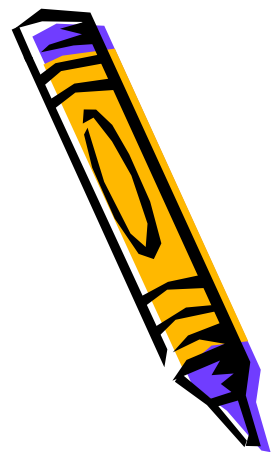




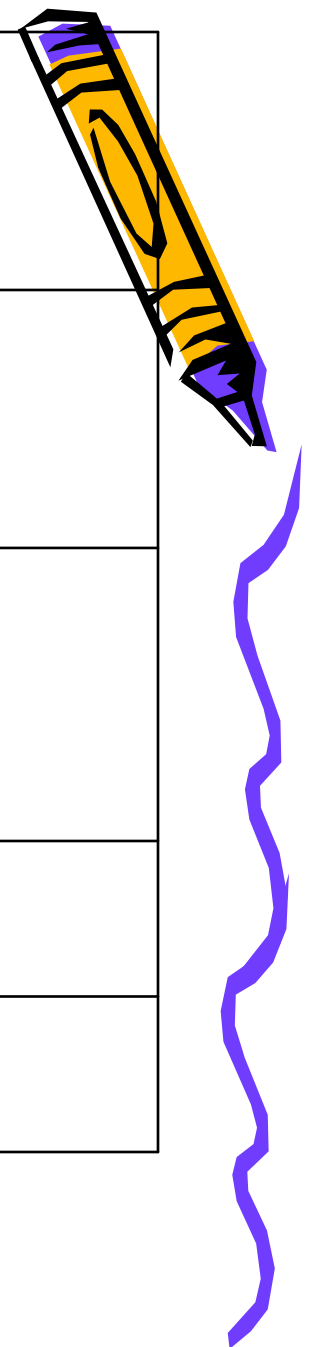
# Затем по формуле

$$d = \frac{4\sigma}{\rho gh}$$

**рассчитываем величину среднего диаметра капилляра для каждого образца.**



Название	Диаметр капилляра, мм	Место
Zewa плюс (ароматная)	0,46	I
Сыктывкарская 56 метров	0,7125	II
Киска	0,97	III
Краснотуринская	0,97	III



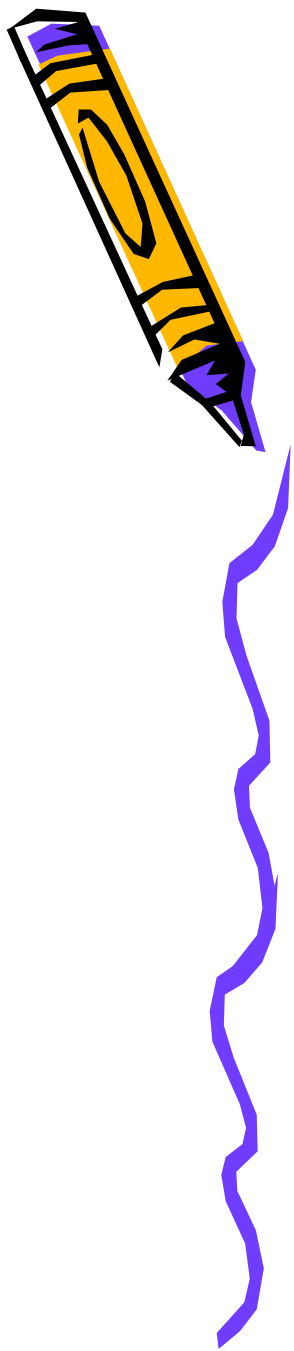
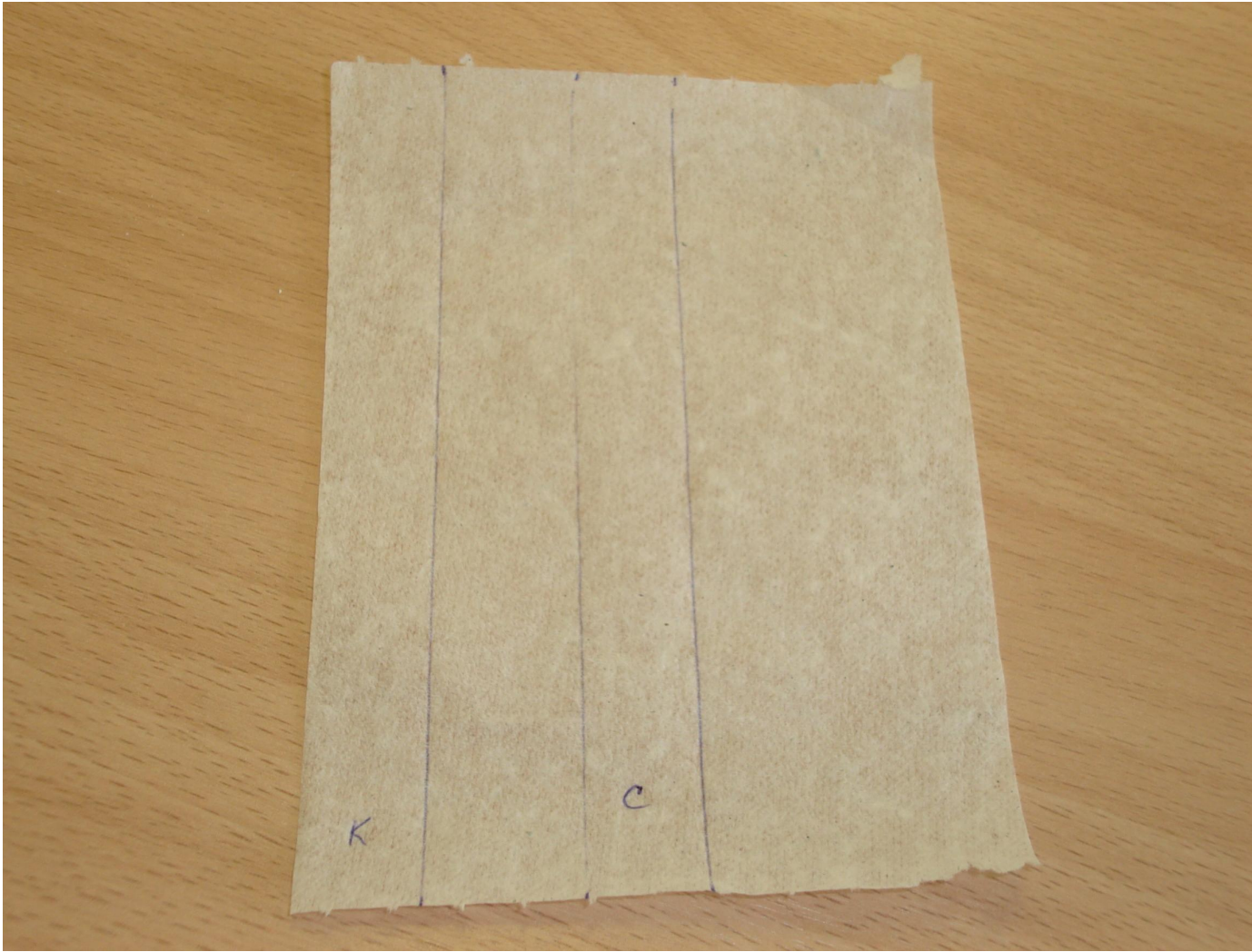


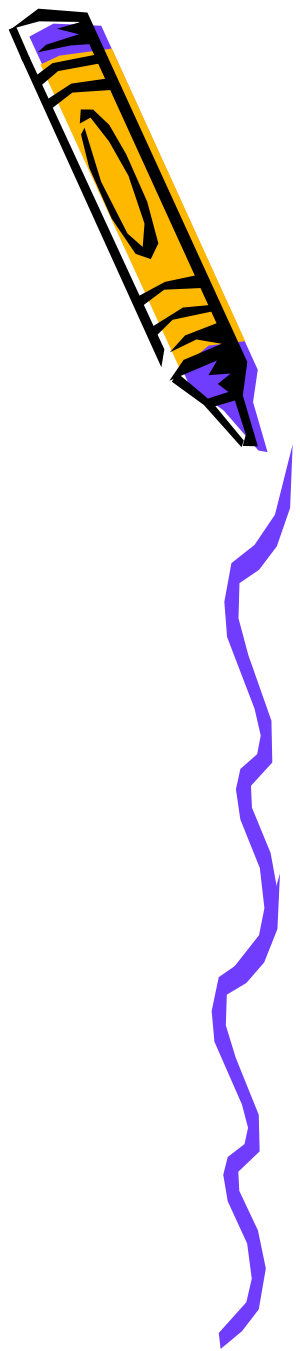
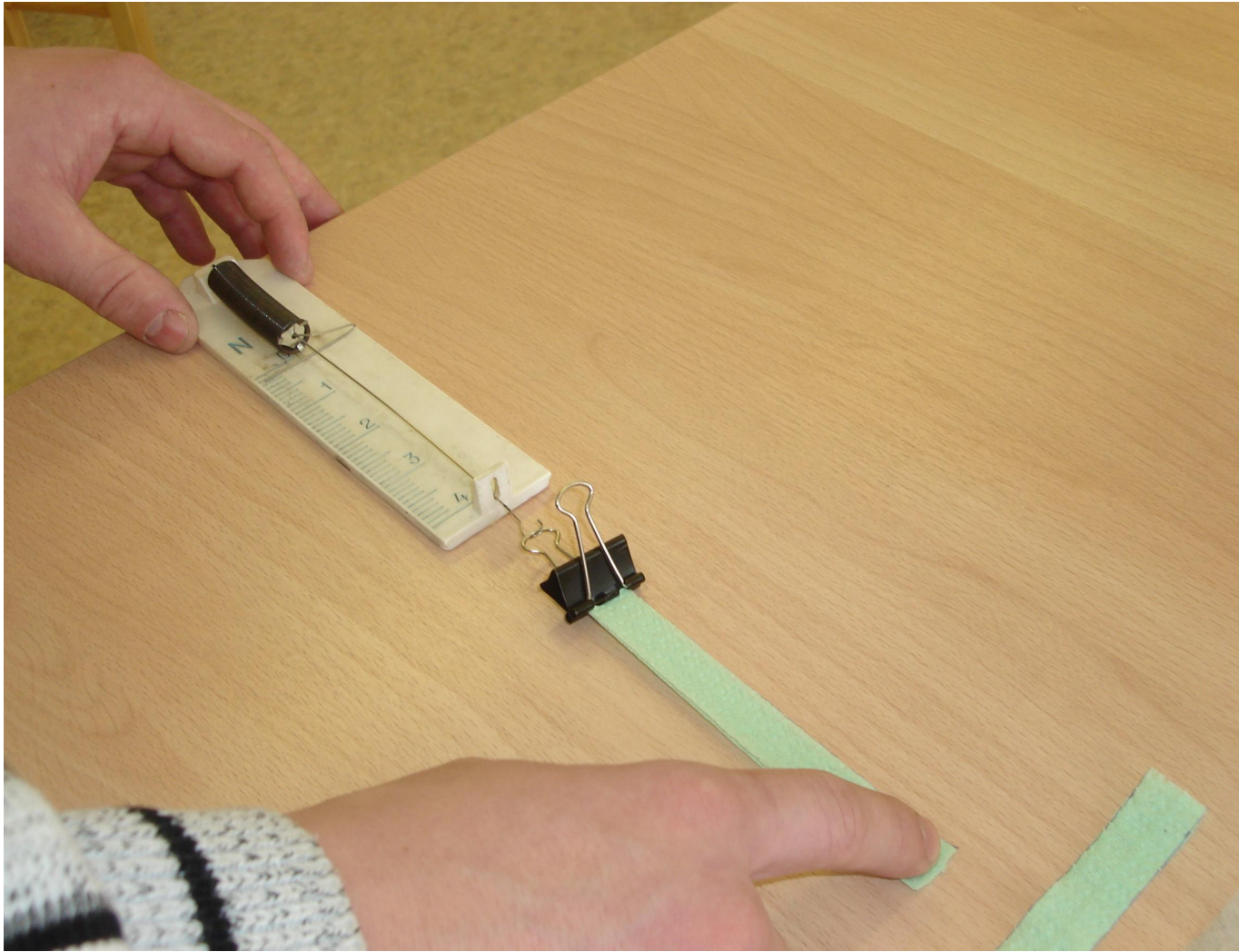
# Исследование

## механических

## свойств





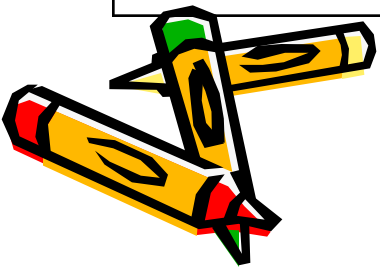
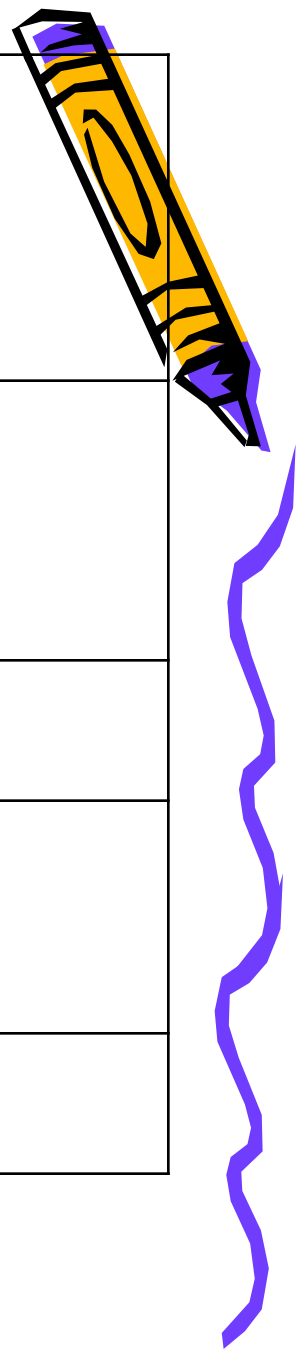


$$\sigma_{n\psi} = \frac{F_{\max}}{S}$$





Название	Предел прочности, н/м <sup>2</sup>	Место
Сыктывкарская 56 метров	2,37 10 <sup>5</sup> Н/м <sup>2</sup>	I
Краснотуринская	2,296 10 <sup>5</sup> Н/м <sup>2</sup>	II
Zewa плюс (ароматная)	1,55 10 <sup>5</sup> Н/м <sup>2</sup>	III
Киска	0,286 10 <sup>5</sup> Н/м <sup>2</sup>	IV



# Итог работы



Место	Место в 1 исследовании	Место в 2 исследовании	Название
I	II	I	Сыктывкарская 56 метров
II	I	III	Zewa плюс (ароматная)
III	III	II	Краснотуринская
IV	III	IV	Киска



МЕТРОВ

МЯГКАЯ  
БЕЗ бытовой макулатуры  
и вредных веществ

56

±0,5

Сыктывкарская

56

±0,5



Сыктывкарская

МЕТРОВ

ТУ 5463-179-00281022-2006

Арт. 4С10



4 607075 790018

ООО "Сыктывкар тисью групп"  
167026, Россия, г.Сыктывкар  
пр. Бумажников, 4  
телефон/факс:  
(8212) 69-91-24, 69-89-40  
(495) 788-98-33

**БУМАГА ТУАЛЕТНАЯ  
С ПЕРФОРАЦИЕЙ**  
Однослойная, крепированная  
РАЗМЕР ЛИСТОВ 90 X 125 мм

ТУ 5463-179-00281022-2006

Арт. 4С10



1 место





# Zewa

Туалетная бумага Zewa признана  
Национальной Торговой Ассоциацией  
Товаром Года



2004



2005

Zewa Плюс	4	28 ± 0.5 m	220	ca. 12.5x9.5	2	SCA Hygiene Products Russia
RU Туалетная бумага	рулоны	в рулоне	листов	размер листа	слои	произведено
UA Туалетний папір	рулони	в рулоні	листки	розмір листка	шари	вироблено
KZ Дарек қағазы	орамалар	орамада	қағаз сақшы	қағаз көлемі	қабаты	өндiрiлген
EE Tuaeletpaber	rullid	rullis	lehte	suurusega	kiht	tootja
LT Tuaeletinis popierius	ritiniai	kiekviename ritinyje	lapeliai	dydis	sluoksniis	pagaminta
LV Tuaeletes papirs	rullis	rullis	loksnes	izmērs	kārtas	ražotājs
PL Toaletowy papier	rolki	w rolce	listkow	wymiary listka	warstwy	producent

## Плюс Аромат яблока

ООО «ЭсСиЭй Хайджин Продактс Раша»  
Россия, 117218, Москва,  
ул. Кржижановского, 14/3

Произведено в России. ООО «ЭсСиЭй Хайджин Продактс Раша». Светогорский филиал, 188991, Ленинградская обл., г. Светогорск, ул. Заводская, д. 21.  
Срок годности не ограничен.

ТУ 5463-002-46251405-2001

Двошаровый туалетный папір Zewa Плюс.  
Зберігати в сухому місці. Термін зберігання  
необмежений.

Виробник: ООО «ЭсСиЭй Хайджин Продактс Раша», Россия. Представництво в Україні: вул. Трьохсвятительська, 13, оф. 1, 01001, Київ.

Зеленая



4605331 019309

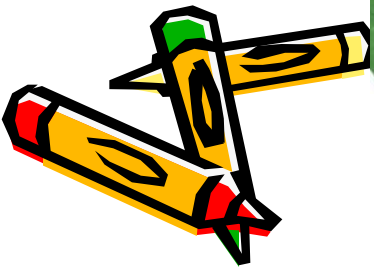
# Плюс

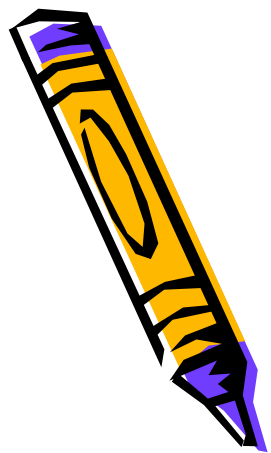
Аромат  
яблока

2  
СЛОЯ

4 рулона

# II место





III место





IV место

