

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СТАНКИН»



*Семинары по дисциплине
«Введение в специальность»
для 1 курса бакалавриата*

*Липатова Мария Дмитриевна
преподаватель кафедры
Измерительные информационные системы и технологии*



Мерой длины и веса был сам **человек**

Мера – единица измерения.

Система древнерусских мер длины:

- верста́
- са́жень, или сажéнь
- арши́н
- локоть
- пядь
- вершо́к

Семинар 1. Русские меры длины.



Верста́ — русская единица измерения *расстояния*. Обозначало расстояние, от одного поворота плуга до другого во время пахоты.

1 верста ≈ 1067 м



Репин И.Е.



Верстовой столб на дороге

Семинар 1. Русские меры длины.



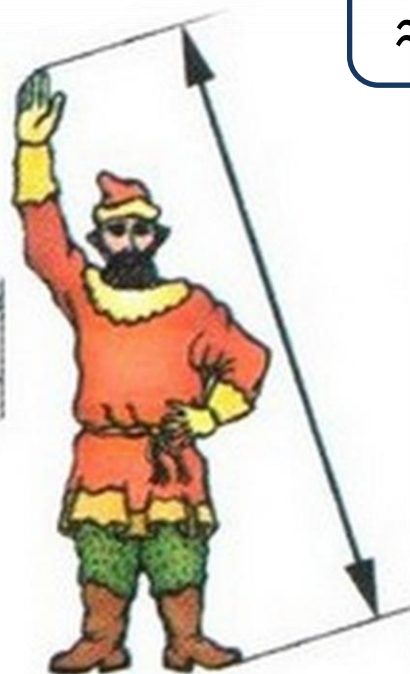
Сажень

Маховая
 $\approx 1,78 \text{ м}$

Косая
 $\approx 2,48 \text{ м}$



Маховая сажень

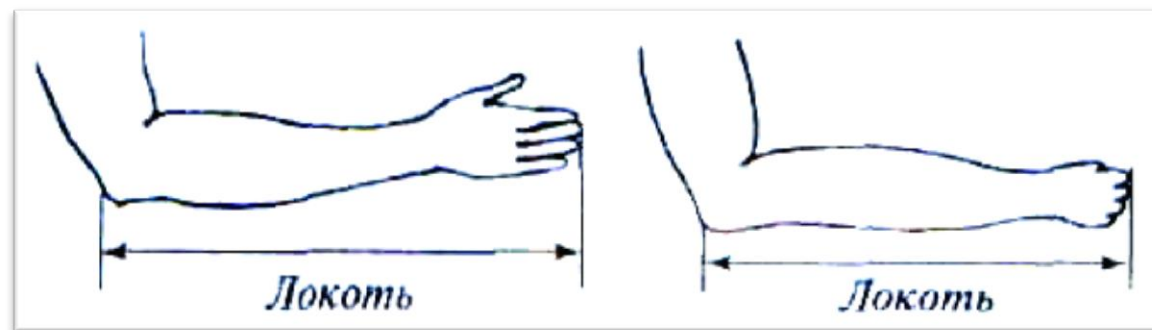


Косая
сажень

Семинар 1. Русские меры длины.



Аршин $\approx 0,71$ м
Локоть $\approx 0,46$ м



Семинар 1. Русские меры длины.



Пядь – мера длины для малых длин.



≈ 19 см



≈ 22-23 см



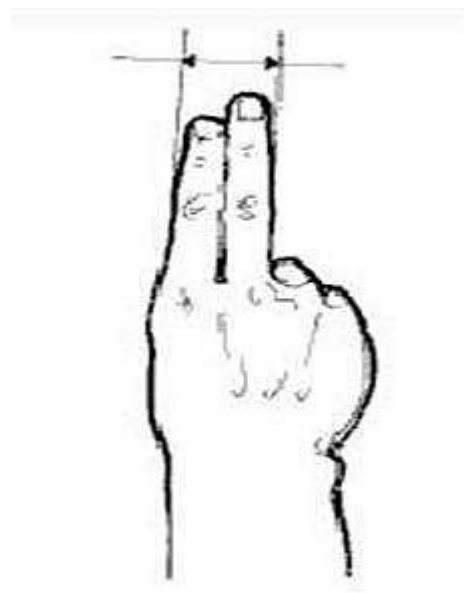
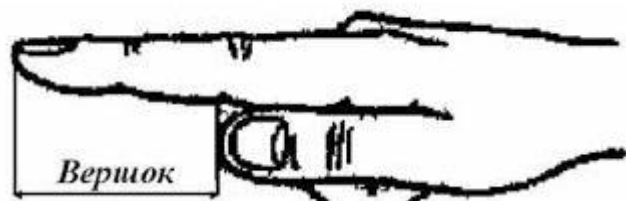
≈ 27 см

Семинар 1. Русские меры длины.



Вершо́к – длина верхней части пальца.

1 вершок $\approx 4,5$ см



Семинар 1. Русские меры длины.



XVIII в. Введение английских мер длины.



Метрологическая реформа 1835 года – упразднение ряда устаревших мер и определение оставшихся мер длины через английские меры.



1899 год – допущена к использованию (в необязательном порядке) метрическая система мер.



1918 год (РСФСР), 1925 год (СССР) – обязательное использование.



Соотношения, используемые для перевода длин из русских мер в метры и обратно:

1 русская миля = 7 верст

1 верста = 500 сажений

1 сажень = 3 аршина

1 аршин = 16 вершков

1 вершок = 1,75 дюйма

1 дюйм = $2,54 \cdot 10^{-2}$ м



Задача 1: Перевести из русских единиц длины в метры, обеспечив необходимую точность результата:
2 русские мили 0 верст 3 сажени 0 аршин 4,84 вершка.

Семинар 1. Русские меры длины.



Решение:

1) Представить заданное значение в вершках:

2 русские мили 0 верст 3 сажени 0 аршин 4,84 вершка=

= $(2 \cdot 7 + 0)$ верст 3 сажени 0 аршин 4,84 вершка=

=14 верст 3 сажени 0 аршин 4,84 вершка=

= $(14 \cdot 500 + 3)$ сажени 0 аршин 4,84 вершка=

=7003 сажени 0 аршин 4,84 вершка=

= $(7003 \cdot 3 + 0)$ аршин 4,84 вершка=

=21009 аршин 4,84 вершка=

= $(21009 \cdot 16 + 4,84)$ вершка=

=336148,84 вершка

Семинар 1. Русские меры длины.



2) Представить полученное значение в дюймах:
(1 вершок = 1,75 дюйма)

336148,84 вершка = $(336148,84 \cdot 1,75)$ дюйма = 588260,47 дюйма.

3) Представить полученное значение в метрах:
(1 дюйм = $2,54 \cdot 10^{-2}$ м)

588260,47 дюйма = $(588260,47 \cdot 2,54 \cdot 10^{-2})$ м = 14941,81594 м.



4) Представить результат с заданной точностью.

Исходная величина известна с точностью до 0,01 вершка: 2 русские мили 0 верст 3 сажени 0 аршин 4,84 вершка. Окончательный результат (в метрах) должен быть представлен с той же точностью. Для выполнения данного требования следует перевести 0,01 вершка в метры, округлив результат до первой значащей цифры (т.е. до первой цифры, не являющейся нулем):

$$\begin{aligned} 0,01 \text{ вершка} &= (0,01 \cdot 1,75) \text{ дюйма} = 0,0175 \text{ дюйма} \\ &= (0,0175 \cdot 2,54 \cdot 10^{-2}) \text{ м} = 0,0004445 \text{ м} \approx \mathbf{0,0004 \text{ м}}. \end{aligned}$$



5) Таким образом, в грубом приближении результат надо округлить до четвертого знака после запятой, *не забывая о правилах округления.*

После округления получаем **окончательный результат:**

***2 русские мили 0 верст 3 сажени 0 аршин 4,84 вершка =
14941,8159 м.***



Задача 2: Перевести *из метров в русские единицы длины*, обеспечив необходимую точность результата:

15 м 2 дм 4 см 7,34 мм.



Семинар 1. Русские меры длины.



Решение:

1) Представить заданное значение в метрах, исходя из того, что:

$$1 \text{ дм} = 10^{-1} \text{ м}, \quad 1 \text{ см} = 10^{-2} \text{ м}, \quad 1 \text{ мм} = 10^{-3} \text{ м}.$$

$$\begin{aligned} 15 \text{ м } 2 \text{ дм } 4 \text{ см } 7,34 \text{ мм} &= (15 + 2 \cdot 10^{-1} + 4 \cdot 10^{-2} + 7,34 \cdot 10^{-3}) \text{ м} \\ &= 15,24734 \text{ м}. \end{aligned}$$

Семинар 1. Русские меры длины.



2) Представить полученное значение в дюймах:

$$1 \text{ дюйм} = 2,54 \cdot 10^{-2} \text{ м},$$

$$1 \text{ м} = \frac{1}{2,54 \cdot 10^{-2}} \text{ дюйма},$$

$$15,24734 \text{ м} = \frac{15,24734}{2,54 \cdot 10^{-2}} \text{ дюйма} = 600,2889764 \text{ дюйма}.$$

Семинар 1. Русские меры длины.



3) Представить полученное значение в русских единицах длины:

а) Представить полученное значение в вершках

$$1 \text{ вершок} = 1,75 \text{ дюйма},$$

$$1 \text{ дюйм} = \frac{1}{1,75} \text{ вершка},$$

$$600,2889764 \text{ дюйма} = \frac{600,2889764}{1,75} \text{ вершка} = 343,0222722 \text{ вершка}.$$

Семинар 1. Русские меры длины.



Из полученного результата выделим более крупные единицы длины: аршины, сажени, версты и русские мили.

б) Представить полученное значение в аршинах и вершках

$$1 \text{ аршин} = 16 \text{ вершков},$$

$$1 \text{ вершок} = \frac{1}{16} \text{ аршина},$$

$$343,0222722 \text{ вершка} = \frac{343,0222722}{16} \text{ аршина} = 21,43889201 \text{ аршина}.$$

Семинар 1. Русские меры длины.



Целую часть полученного значения следует оставить в аршинах, а дробную – снова представить в вершках:

$$\begin{aligned} 21,43889201 \text{ аршина} &= 21 \text{ аршин } (343,0222722 - 21 \cdot 16) \text{ вершка} \\ &= 21 \text{ аршин } 7,0222722 \text{ вершка,} \end{aligned}$$

где $(343,0222722 - 21 \cdot 16)$ вершка - часть расстояния в вершках, которую невозможно перевести в целое число аршин.

Семинар 1. Русские меры длины.



в) Представить полученное значение в саженьях, аршинах и вершках.

Сначала следует разложить значение расстояния в аршинах на сажени и аршины

$$1 \text{ сажень} = 3 \text{ аршина},$$

$$1 \text{ аршин} = \frac{1}{3} \text{ сажени},$$

$$21 \text{ аршин} = \frac{21}{3} \text{ сажени} = 7 \text{ сажений } 0 \text{ аршин.}$$

Семинар 1. Русские меры длины.



Объединяем полученный результат со значением расстояния в вершках:

21 аршин 7,0222722 вершка = 7 саженой 0 аршин 7,0222722 вершка.

Выполнять дальнейший перевод 7 саженой в версты не имеет смысла, поскольку он *не может дать* целого числа верст: 1 верста = 500 саженой



4) Представить результат с заданной точностью.

Исходная величина известна с точностью до 0,01 мм : 15 м 2 дм 4 см 7,34 мм. Для представления окончательного результата с той же точностью следует перевести 0,01 мм в вершки, округлив полученное значение до первой значащей цифры:

$$\begin{aligned} 0,01 \text{ мм} &= 0,01 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 10^{-5} \text{ м} = \frac{10^{-5}}{2,54 \cdot 10^{-2}} \text{ дюйма} = 0,0003937 \text{ дюйма} = \\ &= \frac{0,0003937}{1,75} \text{ вершка} = 0,000224974 \text{ вершка} \approx \mathbf{0,0002 \text{ вершка}}. \end{aligned}$$

Семинар 1. Русские меры длины.



5) Окончательный результат следует представить с точностью до 0,0002 вершка, т.е. в грубом приближении округлить до четвертого знака после запятой

После округления получаем **окончательный результат:**

$$\begin{aligned} 15 \text{ м } 2 \text{ дм } 4 \text{ см } 7,34 \text{ мм} &= 15,24734 \text{ м} \\ &= 7 \text{ саженей } 0 \text{ аршин } 7,0223 \text{ вершка} \end{aligned}$$

Семинар 1. Русские меры длины.



Дополнительные задачи:

- 1) Выполните перевод из русской системы мер в метрическую, обеспечив необходимую точность: **1 рус.миля 5 вёрст 0 сажений 0 аршин 9,2 вершка**
(ответ: 12802,009 м)
- 2) Выполните перевод из метрической в русскую систему мер, обеспечив необходимую точность результата:
2 км 0 м 0 дм 3 см 9,9 мм
(ответ: 2000,0399 м = 1 верста 437 сажений 1 аршин 3,273 вершка)



На этом семинар №1 завершен.

Спасибо за внимание!

*Москва, 2020/2021 уч.год.
каф. ИИСuT*