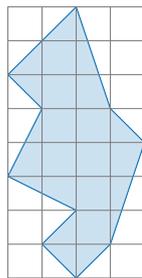


## 7.1 Измерения. Шкалы

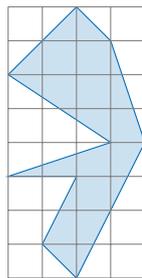
1. Какая величина может иметь размерность человек/м<sup>2</sup>?
2. Какая величина может иметь размерность яблоко/м<sup>3</sup>?
3. Какая величина может иметь размерность м/с<sup>2</sup>?
4. Какая величина может иметь размерность час/неделя?
5. Какая величина может иметь размерность человек/с<sup>2</sup>?
6. Какая величина может иметь размерность кг/(баран · сутки)?
7. Какая величина может иметь размерность яблоко/(человек · с)?
8. В каких единицах можно измерить прожорливость гусеницы?
9. В каких единицах можно измерять количество воды, поступающей в ванну из крана?
10. За сколько часов пешеход со скоростью 2,0 м/с преодолет расстояние в 1,0 старорусскую милю = 7,5 км?
11. Пусть длина попугая равна 20 см. 1 удав = 38 попугаев. 1 дюйм = 2,54 см. Выразите длину удава в дюймах.
12. Пусть 1 удав = 5 слонят = 7 мартышек = 38 попугаев. Найдите отношение длины 16 мартышек к 5 удавам.
13. Какова суточная производительность молочной фермы (по молоку) в пересчёте на одну корову, если 100 коров в год дают 500 м<sup>3</sup> молока? Какова недельная производительность той же молочной фермы (по молоку) в пересчёте на гектар пастбища, если площадь пастбища 50 га?
14. Выразите в см<sup>2</sup> следующие площади: 0,25 м<sup>2</sup>; 20 дюймов<sup>2</sup>; 300 мм<sup>2</sup>. 1 дюйм = 2,54 см.
15. В традиционной японской системе измерения длин используют величину тё, равную 36 дзё. Ещё есть величина сяку, состоящая из 10 сун. Известно, что 1 сун = 3,03 см, а 1 тё = 109 м. Определите, сколько сяку в 1 дзё.
16. В США и Великобритании для измерения объёмов иногда используют жидкую унцию (обозначают fl. oz., 1 fl. oz. = 29,6 мл). На парфюмерном заводе для производства 80 м<sup>3</sup> одеколону требуется 1 тонна ароматического сырья. Одеколон затем разливают во флаконы объёмом по 2,0 fl. oz. Рассчитайте, сколько тонн сырья нужно закупить для производства партии одеколону в 5 миллионов флаконов.
17. В 1724 году немецкий учёный Габриель Фаренгейт предложил шкалу для измерения температур. Эта шкала линейная, так же как и шкала Цельсия (это значит, что постоянно отношение разности показаний шкалы Фаренгейта к разности показаний шкалы Цельсия при любом изменении температуры). За ноль Фаренгейт принял шкалу заморозки смеси льда и соли, взятых в равных количествах, которая составляет примерно  $-17,8^{\circ}\text{C}$  (ещё Фаренгейт ошибочно полагал, что температура на Земле не опускается ниже нуля его шкалы). За 100 градусов своей шкалы Фаренгейт принял температуру

тела человека (по одной из версий Фаренгейт измерял температуру своей жене, которая в тот момент была больна и лежала с температурой  $37,8^{\circ}\text{C}$ ). Выведите формулу преобразования градусов Фаренгейта в градусы Цельсия и обратно, а также температуры замерзания и кипения воды по шкале Фаренгейта.

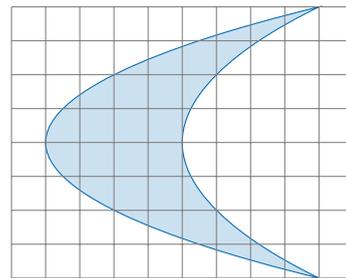
18. Расстояния между звездами столь велики, что их принято измерять в астрономических единицах и парсеках. Одна астрономическая единица (а.е.) численно равна среднему расстоянию от Земли до Солнца,  $1 \text{ а.е.} = 150 \text{ млн км}$ . Один парсек — это расстояние, с которого радиус земной орбиты виден под углом в одну угловую секунду. В одном градусе содержится 60 угловых минут ( $1^{\circ} = 60'$ ), а в одной угловой минуте содержится 60 угловых секунд ( $1' = 60''$ ). Скорость света 300 тысяч км/с. Сколько астрономических единиц содержится в одном парсеке? За сколько лет свет преодолевает расстояние в 1 парсек?
19. Иногда в астрономии время указывается в долях суток. Например, 15 ч 36 мин 1 января 2000 года может быть обозначено как: 1,65 января 2000. Круизный лайнер, отправившийся из Кейптауна 23,4 февраля 2017 года (по местному времени), шел до Нью-Йорка 255 часов и 15 мин. Определите, какого числа и в какое время (по нью-йоркскому времени) завершился круиз, если из-за смены часовых поясов время в Нью-Йорке на 6 часов меньше, чем в Кейптауне.
20. Определите площади фигур (см. рисунок). Площадь одной клетки  $4 \text{ см}^2$ .



a)

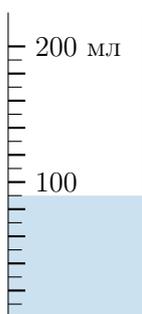


b)

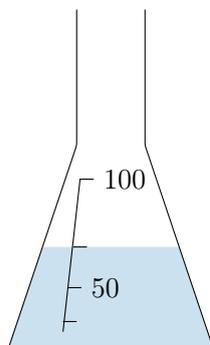


c)

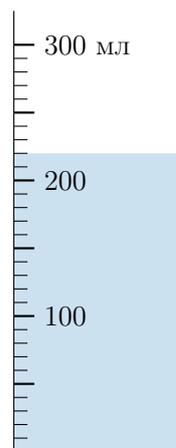
21. Определите цену деления каждого сосуда (см. рисунок) и объемы налитых в них жидкостей.



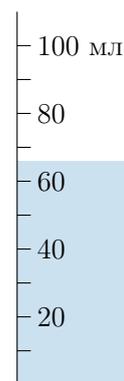
a)



b)

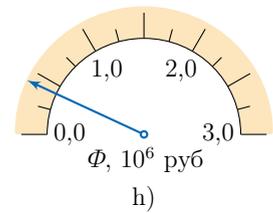
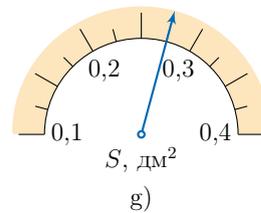
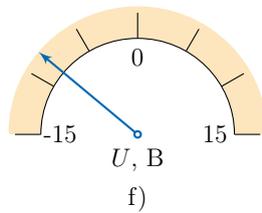
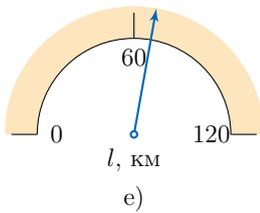
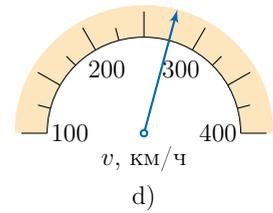
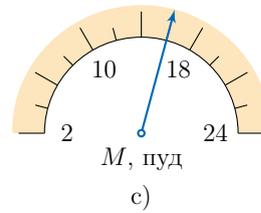
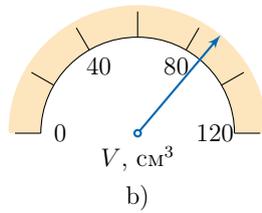
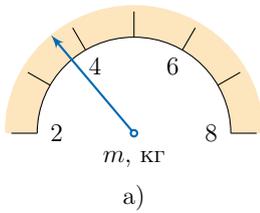


c)

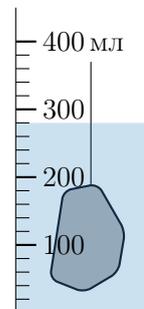
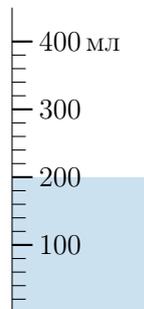


d)

22. Определите цену деления шкалы и определите показания прибора с учетом абсолютной погрешности (см. рисунок). *Примечание:* по умолчанию абсолютная погрешность равна половине цены деления прибора.



23. Определите объем камушка, погруженного в мензурку (см. рисунок), с учетом абсолютной погрешности.



## ОТВЕТЫ

10. 1,04 ч
11. 300 дюймов
12. 0,46
13. 14 л/(корова·сутки), 0,19 л/(га·нед)
14.  $S_1 = 2500 \text{ см}^2$   $S_2 = 129 \text{ см}^2$   $S_3 = 3 \text{ см}^2$
15. 1 дзё = 9,9 сяку
16.  $M = 3,7 \text{ т}$
17.  $t_F = 1,8t_C + 32$   $t_3 = 32^\circ\text{F}$   $t_K = 212^\circ\text{F}$
18. 1 парсек =  $206 \cdot 10^3$  а.е.,  $T = 3,26$  лет
19. 4 марта 18 ч 51 мин
20. а)  $62 \text{ см}^2$  б)  $72 \text{ см}^2$  в)  $\frac{128}{3} \approx 43 \text{ см}^2$
21. а)  $V_0 = 10 \text{ мл}$ ,  $V = 90 \text{ мл}$   
б)  $V_0 = 25 \text{ мл}$ ,  $V = 75 \text{ мл}$   
в)  $V_0 = 10 \text{ мл}$ ,  $V = 220 \text{ мл}$   
г)  $V_0 = 10 \text{ мл}$ ,  $V = 60 \text{ мл}$
22. а)  $m = (4,0 \pm 0,5) \text{ кг}$   
б)  $V = (80 \pm 10) \text{ см}^3$   
в)  $M = (16 \pm 1) \text{ пуд}$   
г)  $v = (275 \pm 13) \text{ км/ч}$   
д)  $l = (60 \pm 30) \text{ км}$   
е)  $U = (-10,0 \pm 2,5) \text{ В}$   
ж)  $S = (0,275 \pm 0,013) \text{ дм}^2$   
з)  $\Phi = (0,50 \pm 0,13) \cdot 10^6 \text{ руб}$   
и)  $(64 \pm 2) \text{ см}$   
к)  $(5,0 \pm 0,5) \text{ см}$
23.  $V = (80 \pm 10) \text{ мл}$