А.Ю. Давидов

Начальная алгебра

Москва
«Книга по Требованию»

УДК 93
ББК 63.3
А11

А.Ю. Давидов
А11 Начальная алгебра / А.Ю. Давидов – М.: Книга по Требованию, 2021. – 528 с.

ISBN 978-5-518-08045-4

ISBN 978-5-518-08045-4

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Серия Книжный Ренессанс
www.samizday.ru/reprint

ваются его *производителями* или *множителями*. Напр., a, b, c суть производители произведенія abc.

Если одинъ изъ производителей есть цифра, то онъ пишется обыкновенно предъ другими и называется въ такомъ случаѣ *коэффиціентомъ*. Напр., произведеніе изъ 5 и чиселъ, изображенныхъ буквами a и b, пишется такъ: $5ab$, и 5 называется коэффиціентомъ. Подобнымъ образомъ произведеніе производителей a, b и $\frac{3}{2}$ пишется такъ: $\frac{3}{2}ab$, и $\frac{3}{2}$ называется коэффиціентомъ.

Когда дѣлитель есть число изображенное цифрою, то обыкновенно его относятъ также къ коэффиціенту. Напр., выраженіе $\frac{5ab}{3}$ пишется въ видѣ $\frac{5}{3}ab$, и $\frac{5}{3}$ принимается за коэффиціентъ.

Если коэффиціентъ есть число цѣлое, то онъ означаетъ число равныхъ слагаемыхъ. Такъ, произведеніе $5ab$ означаетъ, что ab взято 5 разъ слагаемымъ, и потому выраженіе $5ab$ значитъ то же, что выраженіе:

$$ab + ab + ab + ab + ab$$

Число чрезъ умноженіе на 1 не измѣняется; поэтому коэффиціентъ 1 для сокращенія опускается, и наоборотъ, во всякомъ произведеніи, котораго всѣ производители изображены буквами, можно всегда подразумѣвать коэффиціентъ равный 1.

Слову *коэффиціентъ* придаютъ иногда болѣе общій смыслъ. Если въ произведеніи одна или нѣсколько буквъ имѣютъ какое-либо особое значеніе, то онѣ пишутся на концѣ, а предшествующее имъ выраженіе называется въ такомъ случаѣ также коэффиціентомъ. Напр., произведеніе извѣстныхъ производителей a и b и неизвѣстныхъ x и y пишется такъ: $abxy$, и ab въ этомъ случаѣ также называется коэффиціентомъ.

§ 4. Произведеніе равныхъ производителей называется *степенью*. Такъ, $a.a$ называется второю степенью количества a, $a.a.a$ — третьею степенью количества a, и т. д.

Самое количество a называется иногда первою степенью a.

Дѣйствіе, состоящее въ умноженіи какого-нибудь количества самого на себя нѣсколько разъ, называется *возведеніемъ въ степень*. Число, показывающее, сколько разъ количество берется производителемъ, называется *показателемъ степени*.

Возведеніе въ степень какого-нибудь количества изображають, ставя надъ этимъ количествомъ, съ правой стороны его, показатель степени*). Напр., вторая степень a пишется a^2 и выговаривается *а во второй*, или *а квадратъ*; третья степень a пишется a^3 и выговаривается *а въ третьей*, или *а кубъ*; четвертая степень a пишется a^4 и выговаривается *а въ четвертой*; вообще n-я степень a пишется a^n, и выговаривается a въ n-ой; при этомъ способѣ выраженія подразумѣвается слово *степень*.

Такъ какъ a называется также первою степенью отъ a, то вмѣсто a можно писать также a^1.

§ 5. *Корнемъ* изъ даннаго числа называется число, которое, нѣсколько разъ умноженное само на себя, равно данному числу.

Такъ, *квадратный корень* изъ даннаго числа есть число, которое, однажды само на себя умноженное, равняется данному числу. Напр., квадратный корень изъ 25 есть 5, потому что $5.5=25$; также квадратный корень изъ $\frac{9}{4}$ есть $\frac{3}{2}$, потому что $\frac{3}{2}\cdot\frac{3}{2}=\frac{9}{4}$.

Кубичный корень изъ даннаго числа есть число, которое, два раза само на себя умноженное, равняется данному числу. Напр., кубичный корень изъ 27 есть 3, потому что 3.3.3 есть 27.

Корень четвертой степени изъ даннаго числа есть число, которое, три раза умноженное само на себя, равняется данному числу.

Дѣйствіе, посредствомъ котораго отыскивается корень, называется *извлеченіемъ корня*.

---

*) Это обозначеніе предложено и введено въ употребленіе *Декартомъ*.

Число, показывающее, какого рода корень нужно извлечь изъ даннаго количества, называется *показателемъ корня*. Такъ, показатель квадратнаго корня есть 2, кубичнаго корня 3, корня 4-й степени 4 и т. д.

Извлеченіе корня изображается знакомъ $\sqrt{\ }$, который называется *знакомъ корня* или *радикаломъ* *). Надъ нимъ пишется показатель, а по правую сторону знака пишется число, изъ котораго извлекается корень.

Такъ, квадратный корень изъ a изображается $\sqrt[2]{a}$ и выговаривается: квадратный корень изъ a, Напр., выраженіе $\sqrt[2]{49}$ равно 7, потому что $7.7 = 49$. Обыкновенно опускаютъ показателя квадратнаго корня, и вмѣсто $\sqrt[2]{a}$ пишутъ просто $\sqrt{a}$, подразумѣвая показателя 2.

Кубичный корень изъ a изображается такъ: $\sqrt[3]{a}$ и выговаривается: кубичный корень изъ a. Напримѣръ, выраженіе $\sqrt[3]{\frac{27}{8}}$ означаетъ $\frac{3}{2}$, потому что $\frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} = \frac{27}{8}$.

Корень 4-й степени изъ a изображается такъ: $\sqrt[4]{a}$ и выговаривается: корень четвертой степени изъ a.

§ 6. Всякое соединеніе чиселъ, изображенныхъ буквами, помощію алгебраическихъ знаковъ, называется *алгебраическимъ выраженіемъ* или *формулою*. Напр.

$$3a^2b;\ 2a^2 - \sqrt[3]{ab};\ 4a^2b - 3b^2 + \sqrt{ab}$$

представляютъ алгебраическія формулы.

Части алгебраическаго выраженія, которыя соединены знаками $+$ или $-$, называются *членами* его. Напр. $4a^2b$, $3b^2$ и $\sqrt{ab}$ суть члены послѣдняго изъ предъидущихъ выраженій.

Алгебраическое выраженіе, не содержащее ни знака *сложенія*

---

*) Знакъ $\sqrt{\ }$ есть искаженное изображеніе буквы r — первой буквы слова radix (корень).

ни знака *вычитанія*, называется *одночленомъ* или *мономомъ*, напр. $5a\sqrt{b}$, $3\frac{a^2}{b}$.

Выраженіе, состоящее изъ двухъ членовъ, соединенныхъ знакомъ $+$ или $-$, называются *двучленомъ* или *биномомъ;* напр.

$$\frac{3}{2}a^2b + 4a;\ 5ab - \sqrt{x}$$

Выраженіе, состоящее изъ трехъ членовъ, называется *трехчленомъ* или *триномомъ;* напр.

$$a^2 - 2ab + b^2;\ 3a^2b + 2\sqrt{2bx} - \frac{4}{3}\sqrt[4]{b}$$

Выраженіе, состоящее изъ четырехъ или большаго числа членовъ, называется *многочленомъ* или *полиномомъ.*

Числовою величиною алгебраическаго выраженія называется число, которое получится, когда вмѣсто буквъ возьмемъ обозначаемыя ими числа, и выполнимъ надъ ними дѣйствія, указанныя знаками.

Когда алгебраическое выраженіе содержитъ только знаки сложенія, вычитанія и умноженія, то оно называется *цѣлымъ;* когда же, кромѣ того, входитъ и знакъ дѣленія — *дробнымъ.* Такъ

$$a^2 + 2ab + b^2;\ 2a^3 + 3a^2x - 7b^3$$

суть цѣлыя алгебраическія выраженія, но

$$3\frac{a^3}{b^2} + 3\frac{a}{b} + b^2$$

есть выраженіе дробное.

Выраженіе, не содержащее знака радикала $\sqrt{\ }$, называется *раціональнымъ*, содержащее знакъ радикала — *ирраціональнымъ* *). Напр.

$$a^2 - 2ab + \frac{3b^3}{a}$$

*) Греки различали два рода величинъ: *выразимыя* (помощію чиселъ), которыя назывались λόγοι, и *невыразимыя* (помощію чиселъ), которыя назывались ἄλογοι. Но λόγος имѣетъ два значенія: слово (verbum) и разумъ (ratio). При переводѣ сочиненій греческихъ геометровъ на латинскій языкъ переводчики вмѣсто того, чтобы принимать λόγος въ первомъ смыслѣ, перевели его чрезъ ratio, и отсюда произошли вовсе не свойственныя названія *раціональный* и *ирраціональный.*

есть выраженіе раціональное, а

$$3a - 4\sqrt{ab} + 7b^2$$

выраженіе ирраціональное.

§ 7. Одночлены, которые равны или отличаются своими коэффиціентами, называются *подобными*. Напр., въ выраженіи

$$4a^2b - 3ab^2 + 6a^2b$$

первый членъ $4a^2b$ и послѣдній членъ $6a^2b$ подобны. Въ выраженіи

$$15a^3b^2x - 6a^2b^2x^2 + 8a^3b^2x + 7ab^2x^3 - 9a^3b^2x - 4a^3b^2x$$

есть четыре подобныхъ члена: $15a^3b^2x$, $8a^3b^2x$, $9a^3b^2x$, $4a^3b^2x$.

Число производителей, изъ которыхъ составленъ цѣлый одночленъ, не считая между производителями коэффиціента, называется *измѣреніемъ* этого члена. Напр., $3abc$ есть членъ третьяго измѣренія, потому что содержитъ три производителя: a, b и c; выраженіе $7a^2b^3c$ есть членъ 6-го измѣренія, потому что онъ представляетъ произведеніе $7.a.a.b.b.b.c$, состоящее изъ шести производителей.

Очевидно, что *измѣреніе одночлена есть сумма показателей всѣхъ его буквъ*, помня, что буквамъ безъ показателя приписывается показатель 1.

Цѣлый многочленъ, всѣ члены котораго имѣютъ одно и то же измѣреніе, называется *однороднымъ*. Напр.

$$2a^3 - 3a^2b + 4ab^2 - 6b^3$$

есть выраженіе однородное, потому что всѣ члены его 3-го измѣренія.

§ 8. Для обозначенія того, что какое-нибудь дѣйствіе совершается надъ многочленомъ, употребляется знакъ ( ) или [ ], который называется *скобками;* внутри этого знака пишется выраженіе, надъ которымъ нужно производить дѣйствіе. Напр., $3a^2b - 2ab^2$ умноженное на a пишется такъ:

$$(3a^2b - 2ab^2).a \text{ или } (3a^2b - 2ab^2)a$$

Выраженіе $a + b - c$, умноженное на $m + n$, пишется такъ:

$$(a + b - c)\ (m + n)$$

Значеніе скобокъ легко себѣ разъяснить, если сравнить, напр., предъидущее выраженіе $(a+b-c)\ (m+n)$ съ выраженіемъ

$$(a+b-c)\ m+n$$

послѣднее означаетъ, что $a+b-c$ множится на m и къ произведенію прикладывается n.

Написать многочленъ внутри знака ( ) называется *заключить его въ скобки.*

Скобки не употребляются при обозначеніи дѣленія многочленовъ, когда частное изображается въ видѣ дроби, т. е., когда дѣленіе обозначается чертою, надъ которою ставится дѣлимое и подъ которою ставится дѣлитель; въ этомъ случаѣ черта замѣняетъ скобки. Напр., выраженіе $3a^2b-2ab^2$ дѣленное на a^2-b^2 изображается помощію знака: такъ

$$(3a^2b-2ab^2):(a^2-b^2)$$

но можетъ быть также изображено въ видѣ

$$\frac{3a^2b-2ab^2}{a^2-b^2}$$

въ этомъ случаѣ черта замѣняетъ скобки.

Равнымъ образомъ, при обозначеніи корня вмѣсто скобокъ употребляется черта, проведенная надъ выраженіемъ, изъ котораго извлекается корень. Напр., кубичный корень изъ многочлена $a^3-3a^2b+3ab^2-b^3$ пишется такъ:

$$\sqrt{a^3-3a^2b+3ab^2-b^3}$$

Многочленъ, заключенный въ скобки, разсматривается какъ одинъ членъ. Напр., въ произведеніи

$$(a^2+2b)\ (a-b)$$

выраженія (a^2+2b) и $(a-b)$ принимаются какъ одночлены, и вслѣдствіе этого выраженіе $(a^2+2b)\ (a-b)$ разсматривается какъ одночленъ, состоящій изъ производителей (a^2+2b) и $(a-b)$.

Согласно съ этимъ многочлены, въ которыхъ скобки замѣнены чертою, какъ при дѣленіи и извлеченіи корней, принимаются также за одночлены; напр.

$$\frac{4a^2-3b^2}{a+b},\ \sqrt{a^2+b^2}$$

разсматриваются какъ одночленныя выраженія.

§ 9. Для означенія равенства двухъ величинъ употребляется знакъ $=$, который называется *знакомъ равенства;* онъ ставится между величинами, равенство которыхъ онъ означаетъ. Такъ, равенство двухъ величинъ a и b изображается

$$a = b$$

и выговаривается *a равно b.*

Соединеніе двухъ величинъ знакомъ $=$ называется *равенствомъ,* а самыя величины называются въ этомъ случаѣ *частями* равенства; выраженіе, стоящее съ лѣвой стороны знака равенства, называется *первою,* а съ правой стороны — *второю частью* равенства. Такъ въ равенствахъ

$$8 = 2 \,.\, 4; \quad a \,.\, a = a^2; \quad a = b$$

8, $a \,.\, a$ и a суть первыя, а $2 \,.\, 4$, a^2 и b вторыя части равенства.

Для обозначенія, что одна величина больше или меньше другой, употребляются знаки $>$ и $<$, которые называются *знаками неравенства;* они ставятся между величинами, которыхъ неравенство они означаютъ, притомъ такъ, чтобъ отверстіе знака было обращено въ ту сторону, гдѣ поставлена бо̀льшая величина. Такъ, условіе, что a превышаетъ b, выражается чрезъ $a > b$, и выговаривается *a больше b;* условіе же, что a меньше b, пишется такъ $a < b$, и выговаривается *a меньше b.*

§ 10. Въ алгебрѣ, какъ въ Ариѳметикѣ, принимаемъ за основаніе нѣкоторыя предложенія, которыя можно разсматривать какъ истины сами собою очевидныя. Важнѣйшія изъ нихъ суть слѣдующія:

1. *Если къ равнымъ величинамъ прибавимъ поровну или отъ нихъ отнимемъ поровну, то получатся величины равныя.* Такъ, если

$$a = b$$

и чрезъ c означимъ какое-нибудь число, то будемъ имѣть

$$a + c = b + c \text{ и } a - c = b - c$$

2. *Если равныя величины помножимъ на одно и то же*

число или раздѣлимъ ихъ на одно и то же число, то получатся величины равныя. Такъ, если

$$a = b$$

и чрезъ c мы означимъ какое-нибудь число, то будемъ имѣть

$$a.c = b.c \text{ и } \frac{a}{c} = \frac{b}{c}$$

§ 11. *Теоремою* или *предложеніемъ* называется истина, которая становится очевидною только послѣ нѣкотораго ряда разсужденій. Эти разсужденія, обнаруживающія справедливость теоремы, называются *доказательствомъ.*

Проблемою или *задачею* называется вопросъ, отвѣтъ на который основывается на доказанныхъ предложеніяхъ.

Задачи.

Упростить выраженія:

1. $a + a + a + b + b + c + c + c + c.$
2. $aabbb + aabbb + aabbb.$
3. $aaa + aab + aab + aab + abb + abb + abb + bbb.$
4. $aa + a\sqrt{b.b} + a\sqrt{b.b} + bb.$
5. $abb + ab\sqrt[3]{bbb} + \sqrt{a.a}\ bb + a\sqrt{bb}.\sqrt[3]{bbb} + \sqrt{aa}\ \sqrt{bb}\ \sqrt{bb}.$

6. Представить безъ коэффиціентовъ и показателей выраженія: a) $3a^2b^2c$, b) $2a^2b^2c^3$, c) $2a^2b + 3ab^2 - b^3$.

7. Выразить число, которое 1) больше a на 16, 2) меньше a на 10.

8. Если m есть какое-нибудь четное число, выразить: 1) слѣдующее четное число, 2) предшествующее четное число.

9. Ширина комнаты a, а длина ея превышаетъ ширину на 4 фут.; опредѣлить длину комнаты.

10. Сколько лѣтъ отъ роду будетъ имѣть лицо чрезъ 20 лѣтъ, когда въ настоящее время ему n лѣтъ?

11. Сумма двухъ чиселъ равна a и одно изъ этихъ чиселъ равно b; опредѣлить другое число.

12. Число 100 раздѣлено на двѣ части, изъ которыхъ одна есть x; опредѣлить другую часть.

13. Отцу отъ роду m а сыну n лѣтъ; сколько лѣтъ отъ роду было отцу при рожденіи сына?

14. Извѣстная комета, являясь чрезъ каждыя x лѣтъ, была видима n лѣтъ тому назадъ. Чрезъ сколько лѣтъ будетъ она снова видима?

15. Сумма двухъ чиселъ равна a, и меньшее равно x; найти разность этихъ чиселъ.

16. Нѣкто получаетъ ежедневно a руб.; сколько получитъ онъ въ n дней?

17. Если p работниковъ совершаютъ нѣкоторую работу въ n часовъ, то во сколько часовъ совершитъ ту же работу одинъ работникъ?

18. Изъ трехъ наслѣдниковъ первый получаетъ x руб., второй b руб. больше нежели первый, а третій втрое больше нежели первый и второй вмѣстѣ; сколько получаетъ третій?

19. Одному изъ двухъ братьевъ a лѣтъ, а другому втрое болѣе лѣтъ, чѣмъ было первому 4 года тому назадъ; сколько лѣтъ второму?

20. Третья часть имущества нѣкотораго лица составляетъ $a + 100$ руб., опредѣлить все имущество его.

21. Число 20 раздѣлено на двѣ части, изъ которыхъ одно есть x; найдти утроенное произведеніе двухъ частей.

22. Изъ двухъ чиселъ одно равно a, а другое четырьмя больше перваго; найти удвоенное произведеніе этихъ двухъ чиселъ.

23. Произведеніе двухъ чиселъ равно p, и одинъ изъ производителей равенъ a; найдти другой производитель.

24. Сумма въ a руб. была раздѣлена между нѣкоторыми лицами; каждое лицо получило по m руб. Сколько было лицъ?

25. Пространство, которое паровозъ проходитъ въ a часовъ, пѣшеходъ проходитъ въ b часовъ; во сколько разъ паровозъ идетъ скорѣе, нежели пѣшеходъ?

26. Въ точкѣ A на разстояніи x отъ точки B происходитъ выстрѣлъ. Чрезъ сколько секундъ выстрѣлъ слышенъ въ B, предполагая, что звукъ проходитъ a фут. въ секунду?

27. Изъ двухъ шестерней меньшая имѣетъ n, а большая m зубцовъ; сколько разъ должна обратиться меньшая, чтобы большая сдѣлала одинъ оборотъ?

28. Одному изъ двухъ братьевъ x лѣтъ. Еслибъ онъ былъ 7-ю годами старше, то ему было бы вчетверо болѣе лѣтъ, чѣмъ другому. Сколько лѣтъ другому?

29. Прямую линію дѣлятъ пополамъ, каждую половину снова пополамъ, каждую четверть опять пополамъ, и повторяютъ эти послѣдовательныя дѣленія m разъ. На сколько частей раздѣлится линія?

30. Нѣкто отдалъ садъ въ аренду на 10 лѣтъ; за первый годъ онъ ничего не получаетъ, за второй годъ получаетъ 3 руб., за третій 9 руб., и т. д. за каждый годъ втрое болѣе, нежели за предшествующій годъ; сколько получитъ онъ за послѣдній годъ?

31. Вишневая косточка содержитъ ядъ, извѣстный подъ названіемъ синильной кислоты. Если каплю этой синильной кислоты смѣшать съ 8-ю каплями воды, каплю этой смѣси съ 8-ю новыми каплями воды, и повторить эти послѣдовательныя смѣшенія 5 разъ, то капля послѣдней смѣси будетъ содержать столько синильной кислоты, сколько ея въ одной вишневой косточкѣ. Сколько потребуется вишней, чтобъ изъ косточекъ ихъ получить одну каплю синильной кислоты?

32. Составляется смѣсь изъ одного грана извѣстнаго лѣкарства и a грановъ воды; одинъ гранъ этой смѣси смѣшиваютъ съ новыми a гранами воды, и повторяютъ эти послѣдовательныя смѣшенія 12 разъ. На сколько частей раздѣлится такимъ образомъ одинъ гранъ лѣкарства?

33. Выразить: 1) сумму квадратовъ двухъ чиселъ m и n, 2) квадратъ ихъ суммы, 3) пятую степень ихъ разности, 4) разность пятыхъ степеней ихъ.

34. Выразить двойной квадратъ p и квадратъ удвоеннаго p.

35. Число a разложено на m равныхъ производителей; чему равенъ каждый производитель?

36. При дѣленіи a на нѣкоторое число получается частное, равное дѣлителю. Чему равняотся дѣлитель?

37. Нѣкто издержалъ во время путешествія a руб., расходуя ежедневно столько рублей, сколько дней продолжалось путешествіе. Какъ великъ былъ ежедневный расходъ?

38. Выразить: 1) квадратный корень изъ суммы двухъ чиселъ a и b, 2) разно квадратныхъ корней изъ нихъ, 3) m-й корень изъ ихъ суммы, 4) сумму m-ыхъ корней изъ нихъ, 5) кубичный корень изъ разности ихъ кубовъ.

39. На сколько число a, увеличенное своею половиною, меньше того же числа, взятаго m разъ?

40. Число x раздѣлено на четыре равныя части; опредѣлить сумму трехъ частей.

41. Опредѣлить число, которое дѣленное на a даетъ частное b и остатокъ c.

42. Выразить, что произведеніе чиселъ x и y превышаетъ въ m разъ ихъ разность.

43. Выразить число 365, означая цифры 3, 6 и 5 буквами a, b и c.

44. Даны три числа x, y и z, изъ которыхъ наибольшее есть x, а наименьшее z; выразить произведеніе меньшаго числа па тройную разность двухъ другихъ.

45. Выразить дробь, которой числитель m, а знаменатель двумя единицами меньше квадрата числителя.

Опредѣлить числовыя величины слѣдующихъ выраженій:

46. 1) $x+\frac{x+4}{3}$, 2) $x-\frac{\sqrt{x+7}}{3}$, 3) x^3+2x^2-5x-6 при $x=2$.

47. 1) $a+2b+4c$, 2) $3b+5d-2e$, 3) $ab+2bc+3ed$, 4) $ac+2eb-4ac$, 5) $abc+4bd+ec-fd$, 6) $a^2+b^2+c^2+f^2$, 7) $\frac{cd}{b}+\frac{4be}{3a}-\frac{cd}{24}$, 8) $\frac{b^2+e^2}{2c-3a}$, 9) $\frac{d^3-c^3}{d^2+dc+c^2}$ 10) $\frac{2b^2-a^2}{b-2a}-\frac{2b^2+a^2}{b+2a}$ при $a=1$; $b=3$; $c=4$; $d=6$; $e=2$; $f=0$.

48. 1) $(9-c)(b+1)+(b+5)(c+7)-112$. 2) $(a+b+c)(c+b-a)(a+c-b)$, 3) $(2a+3b)(4c-d)$, 4) $(a+b+c-d)(a+4d-2c)$, 5) $(3d-2b)(a+2b+2d-4c)$, 6) $(a^3+b^3)(a^2b+b^2c+c^2d)$, 7) $(a+b+c+d)^3-a^3-b^3-c^3-d^3$ при $a=2$; $b=3$; $c=5$; $d=6$.

49. Провѣрить, принимая $a=1$; $b=2$; $c=3$, слѣдующія равенства:
$a^2+b^2+c^2+2ab+2ac+2bc=6abc=a^3+b^3+c^3$;
$a^4+b^4+c^4=14(a+2c)$; $a^5+b^5=11c$; $b^2-ab+a^2=c$;
$(a+b)(a+c)(b+c)=10abc$.

Опредѣлить числовыя величины слѣдующихъ выраженій:

50. 1) $\sqrt{27b}-\sqrt[3]{2c}+\sqrt{2e}$; 2) $\sqrt{3bc}+\sqrt[3]{8ce}-\sqrt[3]{2e^2}$ при $b=3$; $c=4$ $d=6$; $e=2$.

51. $x\sqrt{x^2-8y}+y\sqrt{x^2+8y}$ при $x=5$ и $y=3$.

52. $a\sqrt{x^2-3a}+x\sqrt{x^2+3a}$ при $x=5$ и $a=8$.