

Analysis I: Tutorial Exercise Sheet 0

**Exercise 01:**

A. For each number choose one or more descriptions from the following: (a) integer, (b) negative, (c) rational number (fraction), (d) real, (e) irrational, (f) decimal, (g) prime.

من أجل كل عدد إختار وصف أو أكثر ممايلي: (a) عدد صحيح، (b) سالب، (c) عدد ناطق (كسري)، (d) حقيقي، (e) أصم، (f) عشري، (g) أولي.

- (i)  $-2$       (ii)  $\frac{1}{3}$       (iii)  $0$       (iv)  $7$       (v)  $\frac{21}{5}$       (vi)  $-\frac{3}{4}$   
(vii)  $0.73$       (viii)  $11$       (ix)  $8$       (x)  $\sqrt{2}$       (xi)  $-0.49$       (xii)  $\pi$

B. Which of the following descriptions apply to the expressions in (i) – (x) below?

- (a) infinite      (b) does not exist      (c) negative  
(d) zero      (e) finite      (f) non – zero

أي من هذه الأوصاف تنطبق على العبارات من (i) إلى (x) في الأسفل؟ (a) غير منتهية، (b) غير موجودة، (c) سالبة، (d) صفر، (e) منتهية، (f) غير معدومة.

- (i)  $0 \times 1$       (ii)  $0 + 1$       (iii)  $\frac{1}{0}$       (iv)  $2 - 0$       (v)  $0^2$   
(vi)  $0 - 1$       (vii)  $\frac{0}{0}$       (viii)  $3 \times 0 + \frac{3}{0}$       (ix)  $\frac{0^3}{0}$       (x)  $\frac{2}{2}$

**Exercise 02:**

Express symbolically:

عبر بالرموز على:

1.  $x$  is a positive, non-zero, number.

1.  $x$  عدد موجب غير معدوم.

2.  $x$  lies strictly between 1 and 2.

2.  $x$  يقع بالضبط بين 1 و 2.

3.  $x$  lies strictly between  $-1$  and 3.

3.  $x$  يقع بالضبط بين  $-1$  و 3.

4.  $x$  is equal to or greater than  $-2$  and is less than 2.

4.  $x$  تساوي أو أكبر من  $-2$  و أصغر من 2.

5. The absolute value of  $x$  is less than 2.

القيمة المطلقة لـ  $x$  أصغر من 2.

### Exercise 03:

Put the following over a common denominator:

ضع مقاماً مشتركاً لما يلي:

$$(i) \frac{2}{x+1} - \frac{3}{x-2}$$

$$(ii) \frac{1}{x-1} + \frac{1}{x+1} - \frac{1}{x+2}$$

### Exercise 04:

Classify the following functions as odd, even or neither.

صنف الدوال التالية ك فردية، زوجية، أو لا فردية ولا زوجية.

$$(i) 3x^3 - x$$

$$(ii) \frac{x^2}{1+x^2}$$

$$(iii) \frac{2x}{x^2-1}$$

$$(iv) \frac{x^2}{x-1}$$

### Exercise 05:

Explain why we do not consider  $(a) \frac{0}{0}$   $(b) \frac{1}{0}$  as numbers.

فسر لماذا لا يمكننا إعتبار  $(a) \frac{0}{0}$   $(b) \frac{1}{0}$  عددين.

### Exercise 06:

Prove that the square of any odd integer is odd.

برهن أن مربع عدد صحيح فردي هو عدد فردي.

### Exercise 07:

Prove that there is no rational number whose square is 2.

برهن أنه لا يوجد عدد ناطق مربعه 2.

### Exercise 08:

Given the equation  $a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_n = 0$  where  $a_0, a_1, \dots, a_n$  are integers and  $a_0$  and  $a_n \neq 0$ . Show that if the equation is to have a rational root  $\frac{p}{q}$ , then  $p$  must divide  $a_n$ , and  $q$  must divide  $a_0$  exactly.

تعطى المعادلة  $a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_n = 0$  حيث  $a_0, a_1, \dots, a_n$  أعداد صحيحة و  $a_0$  و  $a_n$  غير معدومان. بين أنه إن كان للمعادلة جذر ناطق  $\frac{p}{q}$ ، فإن  $p$  يجب أن يقسم  $a_n$ ، و  $q$  يقسم  $a_0$  تماماً.

### Exercise 09:

Prove that  $\sqrt{2} + \sqrt{3}$  cannot be a rational number.

برهن أن العدد  $\sqrt{2} + \sqrt{3}$  لا يمكن أن يكون ناطقاً.

### Exercise 10:

Prove that between any two rational numbers there is another rational number.

برهن انه بين أي عددين ناطقين هناك عدد ناطق آخر.