



كتاب التمارين صفحة 6 + صفحة 7

### تبسيط المقادير الأسية :

جد المقادير الآتية بأبسط صورة :

1  $(16)^{\frac{3}{4}}$

2  $\sqrt[3]{64 a^6}$

3  $\frac{20 a^5 b^2}{12 a b^{-3}}$

4  $(-125)^{\frac{2}{3}}$

5  $\sqrt{36 x^4 y^8}$

### حل المعادلات الأسية

أحل كلاً من المعادلات الأسية الآتية :

1  $3^{x+1} = 27$

2  $(\frac{1}{5})^x = 625$

3  $4^{-x} = \frac{1}{256}$

4  $2 \times 4^x = 128$

### إيجاد الاقتران العكسي

أجد الاقتران العكسي لكل اقتران مما يأتي :

1  $f(x) = x + 3$

2  $f(x) = \frac{x}{4} + 1$

## ورقة عمل (1)

كتاب الطالب صفحة 16 + صفحة 17

أُتدَرَّب وأُجَلِّ المسائل أجد قيمة كل اقتران مما يأتي عند قيمة  $x$  المعطاة:

1  $f(x) = (11)^x, x = 3$

2  $f(x) = -5(2)^x, x = 1$

3  $f(x) = 3\left(\frac{1}{7}\right)^x, x = 2$

4  $f(x) = -(5)^x + 4, x = 4$

5  $f(x) = 3^x + 1, x = 5$

6  $f(x) = \left(\frac{1}{9}\right)^x - 3, x = 2$

أمثل كل اقتران مما يأتي بيانيًا، ثم أجد مجاله ومداه:

8  $f(x) = 9^{-x}$

7  $f(x) = 4^x$

10  $f(x) = 3(6)^x$

9  $f(x) = 7\left(\frac{1}{7}\right)^x$

أجد خط التقارب الأفقي لكل اقتران مما يأتي، ثم أحدد مجاله ومداه،  
مُبيّنًا إذا كان مُتناقصًا أم متزايدًا:

12  $f(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^{x+2} - 5$

11  $f(x) = 5^{x-1} + 2$

14  $f(x) = 3(7)^{x-2} + 1$

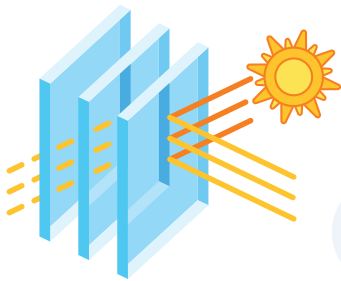
13  $f(x) = 3\left(\frac{1}{7}\right)^{x+5} - 6$

**بكتيريا:** يمثل الاقتران:  $f(x) = 7000 (1.2)^x$  عدد الخلايا البكتيرية في تجربة مخبرية، حيث  $x$  الزمن بالساعات:

15 أجد عدد الخلايا البكتيرية في بداية التجربة.

16 أجد عدد الخلايا البكتيرية بعد 12 ساعة.

17 بعد كم ساعة يصبح عدد الخلايا البكتيرية 10080 خلية؟



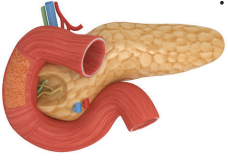
**ضوء:** يمثل الاقتران:  $f(x) = 100 (0.97)^x$  نسبة الضوء المارّ خلال  $x$  من الألواح الزجاجية المتوازية:

18 أجد نسبة الضوء المارّ خلال لوح زجاجي واحد.

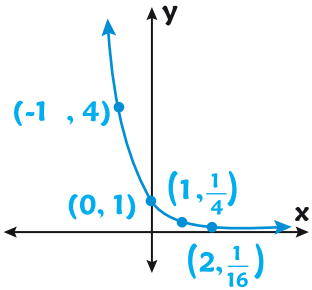
19 أجد نسبة الضوء المارّ خلال 3 ألواح زجاجية.

**سرطان البنكرياس:** يمثّل الاقتران:  $P(t) = 100(0.3)^t$  نسبة المتعافين من مرضى سرطان البنكرياس، مَمَّن هم في المرحلة المتقدّمة، حيث تعافوا بعد  $t$  سنة من التشخيص الأوّلي للمرض:

- 20 أجد نسبة المتعافين بعد سنة من التشخيص الأوّلي للمرض.
- 21 بعد كم سنة تصبح نسبة المتعافين 9%؟



### مهارات التفكير العليا



- 22 **تبرير:** يبيّن الشكل المجاور التمثيل البياني لمنحنى الاقتران:  $f(x) = ab^x$ . أجد  $f(3)$ ، مبرّرا إجابتي.

- 23 **أكشف المختلف:** أيّ الاقترانات الآتية مختلف، مبرّرا إجابتي؟

$$y = 3^x$$

$$f(x) = 2(4)^x$$

$$f(x) = \left(\frac{1}{3}\right)^x$$

$$y = 5(3)^x$$

- 24 **تحّد:** إذا كان الاقتران:  $f(x) = ab^x$  أسّيّا، فأثبت أنّ  $\frac{f(x+1)}{f(x)} = b$ .

## ورقة عمل (2)

كتاب التمارين صفحة 8 

أجد قيمة كل اقتران ممّا يأتي عند قيمة  $x$  المعطاة:

1  $f(x) = (13)^x, x = 2$

2  $f(x) = 4(5)^x, x = 3$

3  $f(x) = 7\left(\frac{1}{2}\right)^x, x = 3$

4  $f(x) = -(3)^x + 7, x = 4$

5  $f(x) = -(2)^x + 1, x = 6$

6  $f(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^x - 12, x = 3$

أمثل كل اقتران ممّا يأتي بيانياً، ثم أحدّد مجاله ومداه:

8  $f(x) = 7^{-x}$

7  $f(x) = 7(6)^x$

10  $f(x) = 2(9)^x$

9  $f(x) = 5\left(\frac{1}{8}\right)^x$

12  $f(x) = \left(\frac{1}{7}\right)^{x+1} - 3$

أجد خط التقارب الأفقي لكل اقتران مما يأتي، ثم أحدد مجاله ومداه،  
مُبيّنًا إذا كان مُتناقصًا أم متزايدًا:

11  $f(x) = 7^{x-2} + 1$

14  $f(x) = 7(4)^{x-5} + 3$

13  $f(x) = 5\left(\frac{1}{4}\right)^{x+3} - 7$

بكتيريا: يمثل الاقتران:  $f(x) = 400(2)^{\frac{x}{3}}$  عدد الخلايا البكتيرية بعد  $x$  ساعة في تجربة مخبرية:

- 15 أجد عدد الخلايا البكتيرية عند بدء التجربة.
- 16 أجد عدد الخلايا البكتيرية بعد 12 ساعة.
- 17 بعد كم ساعة يصبح عدد الخلايا البكتيرية 102400 خلية؟

خزان: يمثل الاقتران:  $f(x) = 2(0.75)^x$  كمية الماء المتبقية في خزان (بالمتر المكعب) بعد  $x$  ساعة نتيجة ثقب فيه:

- 18 أجد كمية الماء المتبقية في الخزان بعد ساعة واحدة.
- 19 ما الزمن الذي تصبح فيه كمية الماء المتبقية في الخزان  $\frac{9}{16} m^3$  تقريباً؟



### ورقة عمل (3)

صفحة 24 كتاب الطالب

أَتَدَرَّبُ وَأُحِلُّ الْمَسَائِلَ



يبلغ عدد المشاركين في مؤتمر طبي 150 طبيباً هذه السنة، ويُتَوَقَّعُ زيادة هذا العدد بنسبة 8% كل سنة:

1 أكتب اقتران النمو الأسيّ الذي يُمثِّل عدد المشاركين بعد  $t$  سنة.

2 أجد عدد المشاركين المُتَوَقَّع بعد 5 سنوات.

استخدم 50 ألف شخص موقعاً إلكترونيّاً تعليميّاً سنة 2019م، ثم ازداد عدد مستخدمي الموقع بنسبة 15% كل سنة:

3 أكتب اقتران النمو الأسيّ الذي يُمثِّل عدد مستخدمي الموقع بعد  $t$  سنة.

4 أجد عدد مستخدمي الموقع سنة 2025م.



يتناقص ثمن سيارة سعرها JD 17350 بنسبة 3.5% سنوياً:

5 أكتب اقتران الاضمحلال الأسيّ لثمن السيارة بعد  $t$  سنة.

6 أجد ثمن السيارة بعد 3 سنوات.

يتناقص عدد الخلايا البكتيرية في عينة مخبرية بنسبة 27% كل ساعة بعد إضافة مضاد حيوي إلى العينة:

7 أكتب اقتران الاضمحلال الأسّي الذي يُمثّل عدد الخلايا البكتيرية بعد  $t$  ساعة، علمًا بأنّ عددها عند إضافة المضاد الحيوي هو 15275 خلية.

8 أجد عدد الخلايا البكتيرية في العينة بعد 7 ساعات.

9 يتفق الدجاج في مزرعة للدواجن بنسبة 25% يوميًا نتيجة إصابته بمرض ما. أجد العدد المتبقي منه بعد 5 أيام من بدء المرض، علمًا بأنّ عدده الأولي في المزرعة هو 1550 دجاجة.

استثمر ربيع مبلغ JD 1200 في شركة، بنسبة ربح مُركَّب تبلغ 10%، وتضاف كل شهر:

10 أكتب صيغة تُمثّل جُملة المبلغ بعد  $t$  سنة.

11 أجد جُملة المبلغ بعد 5 سنوات.

استثمرت هند مبلغ JD 6200 في شركة، بنسبة ربح مُركَّب تبلغ 8.4%، وتضاف كل يوم:

12 أكتب صيغة تُمثّل جُملة المبلغ بعد  $t$  سنة.

13 أجد جُملة المبلغ بعد 6 سنوات.

14 أودع حسام مبلغ 9000 JD في حساب بنكي، بنسبة ربح مُرَكَّب مستمر مقدارها 3.6%. أجد جُمْلَة المبلغ بعد 7 سنوات.

15 أودعت ليلي مبلغ 8200 JD في حساب بنكي، بنسبة ربح مُرَكَّب مستمر مقدارها 4.9%. أجد جُمْلَة المبلغ بعد 9 سنوات.



16 **ذباب الفاكهة:** أعدّ باحث دراسة عن تكاثر ذباب الفاكهة، وتوصّل إلى أنّه يُمكن تمثيل العدد التقريبي للذباب بالافتراض:  $P(t) = 20 e^{0.03t}$ ، حيث  $P$  عدد الذباب بعد  $t$  ساعة. أجد عدد ذباب الفاكهة بعد 72 ساعة من بدء الدراسة، مُقَرَّبًا إيجابيًا إلى أقرب عدد صحيح.

### مهارات التفكير العليا

صفحة 25 كتاب الطالب

17 **أكتشف الخطأ:** أوجد رامي جُمْلَة مبلغ مقداره 250 JD بعد إيداعه في حساب بنكي بعد 3 سنوات، بنسبة ربح مُرَكَّب تبلغ 1.25%، وتضاف كل 3 أشهر، كما يأتي:

$$A = 250 \left(1 + \frac{1.25}{4}\right)^{4(3)}$$

$$= 6533.29$$



أكتشف الخطأ في حلّ رامي، ثم أصحّحه.

18 **تحدّ:** أكتب اقتراحًا يُمثّل عدد المصابين بالإنفلونزا الموسمية بعد  $t$  أسبوعًا، علمًا بأنّ العدد يتضاعف بمقدار 3 مرّات كل أسبوع.

## ورقة عمل (4)

## كتاب التمارين صفحة 9

استخدم 35 ألف شخص موقعًا إلكترونيًا تعليميًا هذه السنة، ومن المُتَوَقَّع أن يزداد هذا العدد بنسبة 2% كل سنة:

1 أكتب اقتران النمو الأسّي الذي يُمثّل عدد مستخدمي الموقع بعد  $t$  سنة.

2 أجد عدد مستخدمي الموقع بعد 7 سنوات.

في دراسة علمية تناولت درجة تأثير التلوث في عدد الأسماك التي تعيش في إحدى البحيرات، توصّل الباحثون إلى أنّ عدد الأسماك في البحيرة يقلّ بنسبة 20% كل سنة:

3 أكتب اقتران الاضمحلال الأسّي الذي يُمثّل عدد الأسماك في البحيرة بعد  $t$  سنة، علمًا بأنّ عددها عند بدء الدراسة هو 12000 سمكة.

4 أجد عدد الأسماك في البحيرة بعد 3 سنوات.

بلغ عدد سكّان لواء المُوقَر (شرق العاصمة عمّان) 84370 نسمة تقريبًا سنة 2015م. إذا كانت نسبة النمو السكاني في اللواء 2.4% سنويًا، فأجيب عن السؤالين الآتيين:

5 أكتب اقتران النمو الأسّي الذي يُمثّل عدد سكّان اللواء بعد  $t$  سنة.

6 أجد العدد التقريبي لسكّان اللواء سنة 2030م.

يتناقص ثمن سيارة سعرها JD 19725 بنسبة 3% سنويًا:

7 أكتب اقتران الاضمحلال الأسّي لثمن السيارة بعد  $t$  سنة.

8 أجد ثمن السيارة بعد 4 سنوات.

استثمر عامر مبلغ JD 8000 في شركة صناعية، بنسبة ربح مُركَّب تبلغ 5.5%، وتضاف كل شهر:

9 أكتب صيغة تُمثِّل جُمْلَة المبلغ بعد t سنة.

10 أجد جُمْلَة المبلغ بعد 3 سنوات.

11 أودعت ليلى مبلغ JD 60000 في حساب بنكي، بنسبة ربح مُركَّب مستمر مقدارها 6%. أجد جُمْلَة المبلغ بعد 17 سنة.

## ورقة عمل (5)

كتاب الطالب صفحة 33



أَتَدَرِّبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ



أكتب كل معادلة لوغاريتمية ممَّا يأتي في صورة أُسِّية:

1  $\log_7 343 = 3$

2  $\log_4 256 = 4$

3  $\log_{125} 5 = \frac{1}{3}$

4  $\log_{36} 6 = 0.5$

5  $\log_9 1 = 0$

6  $\log_{57} 57 = 1$

أكتب كل معادلة أُسِّية ممَّا يأتي في صورة لوغاريتمية:

7  $2^6 = 64$

8  $4^{-3} = \frac{1}{64}$

9  $6^3 = 216$

10  $5^{-3} = 0.008$

11  $(51)^1 = 51$

12  $9^0 = 1$

أجد قيمة كلِّ ممَّا يأتي من دون استعمال الآلة الحاسبة:

13  $\log_3 81$

14  $\log_{25} 5$

15  $\log_2 32$

16  $\log_{49} 343$

17  $\log_{10} 0.001$

18  $\log_{\frac{3}{2}} 1$

19  $\log_{\frac{1}{4}} 4$

20  $(10)^{\log_{10} \frac{1}{8}}$

21  $\log_2 \frac{1}{\sqrt{(2)^7}}$

22  $\log_a \sqrt[5]{a}$

23  $\log_{10} (1 \times 10^{-9})$

24  $8^{\log_8 5}$

أمثل كل اقتران مما يأتي بياناً، ثم أحدد مجاله ومداه ومقطعيه من المحورين الإحداثيين وخطوط تقاربه، مبيناً إذا كان متناقصاً أم متزايداً:

25  $f(x) = \log_5 x$

26  $g(x) = \log_4 x$

27  $h(x) = \log_{\frac{1}{5}} x$

28  $r(x) = \log_{\frac{1}{8}} x$

29  $f(x) = \log_{10} x$

30  $g(x) = \log_6 x$

31  $f(x) = \log_3 (x - 2)$

32  $f(x) = 5 - 2 \log_7 (x + 1)$

أجد مجال كل اقتار لوغاريتمي مما يأتي:

33  $f(x) = -3 \log_4 (-x)$



34 أجد قيمة  $a$  التي تجعل منحنى الاقتران:  $f(x) = \log_a x$  يمرُّ بالنقطة  $(5, 32)$ .

35 أجد قيمة  $c$  التي تجعل منحنى الاقتران:  $f(x) = \log_c x$  يمرُّ بالنقطة  $(-4, \frac{1}{4})$ .



**إعلانات:** يُمثّل الاقتران:  $P(a) = 10 + 20 \log_5 (a + 1)$  مبيعات شركة (بآلاف الدنانير) من مُنتَج جديد، حيث  $a$  المبلغ (بمئات الدنانير) الذي تُنفقه الشركة على إعلانات المُنتَج. وتعني القيمة:  $P(1) \approx 19$  أنَّ إنفاق JD 100 على الإعلانات يُحقِّق إيرادات قيمتها JD 19000 من بيع المُنتَج:

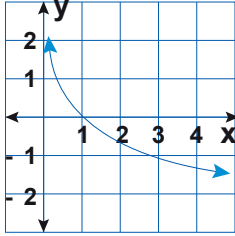
36 أجد  $P(4)$ ، و  $P(24)$ ، و  $P(124)$ . 37 أفسّر معنى القيم التي أوجدتها في الفرع السابق.



تبرير: أكتب بجانب كل اقتران ممّا يأتي رمز تمثيله البياني المناسب، مُبرِّراً إجابتي:

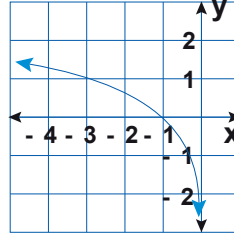
38  $f(x) = \log_3(x)$

a)



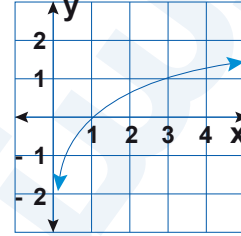
39  $f(x) = \log_3(-x)$

b)



40  $g(x) = -\log_3 x$

c)



تحذّر: أجد مجال كل اقتران لوغاريتمي ممّا يأتي، مُحدِّداً خط (خطوط) تقاربه الرأسي:

41  $f(x) = \log_3(x^2)$

42  $f(x) = \log_3(x^2 - x - 2)$

43  $f(x) = \log_3\left(\frac{x+1}{x-5}\right)$

44 **أكتشف الخطأ:** كتبت منى المعادلة الأسية:  $4^{-3} = \frac{1}{64}$  في صورة لوغاريتمية كما يأتي:  
أكتشف الخطأ الذي وقعت فيه منى، ثم أصحّحه.

$\log_4(-3) = \frac{1}{64}$  ❌

## ورقة عمل (6)

كتاب التمارين صفحة 10

أكتب كل معادلة لوغاريتمية ممّا يأتي في صورة أُسية:

1  $\log_3 729 = 6$

2  $\log_5 625 = 4$

3  $\log_{64} 4 = \frac{1}{3}$

4  $\log_{64} 8 = 0.5$

5  $\log_7 1 = 0$

6  $\log_{43} 43 = 1$

أكتب كل معادلة أُسية ممّا يأتي في صورة لوغاريتمية:

7  $4^5 = 1024$

8  $3^{-4} = \frac{1}{81}$

9  $7^3 = 343$

10  $5^{-2} = 0.04$

11  $(32)^1 = 32$

12  $8^0 = 1$

أجد قيمة كل ممّا يأتي من دون استعمال الآلة الحاسبة:

13  $\log_2 64$

14  $\log_{81} 9$

15  $\log_2 32$

16  $\log_{25} 125$

17  $\log_{10} 0.0001$

18  $\log_{\frac{5}{3}} 1$

19  $\log_{\frac{1}{6}} 6$

20  $(10)^{\log_{10} \frac{1}{9}}$

21  $\log_3 \frac{1}{\sqrt{(3)^6}}$

22  $\log_b \sqrt[7]{b}$

23  $\log_{10} (1 \times 10^{-5})$

24  $4^{\log_4 3}$

أمثل كل اقتران مما يأتي بيانياً، ثم أحدد مجاله ومداه ومقطعيه من المحورين الإحداثيين وخطوط تقاربه، مُبيِّناً إذا كان مُتناقصاً أم مُتزايداً:

25  $f(x) = \log_8 x$

26  $g(x) = \log_{\frac{1}{10}} x$

27  $h(x) = \log_{\frac{1}{4}} x$

28  $r(x) = \log_{\frac{1}{9}} x$

29  $f(x) = \log_9 x$

30  $g(x) = \log_{11} x$

أجد مجال كل اقتران لوغاريتمي ممّا يأتي :

31  $f(x) = \log_2 (x + 3)$

32  $f(x) = 7 + 2 \log_5 (x - 2)$

33  $f(x) = -5 \log_7 (-x)$

34 تُمثّل المعادلة:  $\log_{10}\left(\frac{I}{12}\right) = -0.0125x$  العلاقة بين شدّة الضوء  $I$  بوحدة lumen والعمق  $x$  بالأمتار في

إحدى البحيرات. كم تبلغ شدة الضوء عند عمق 10 m؟

## ورقة عمل (7)

كتاب الطالب صفحة 40 + 41



أَتَدَرَّبُ وَأَحُلُّ الْمَسَائِلَ



إذا كان:  $\log_a 6 \approx 0.778$ ، وكان:  $\log_a 5 \approx 0.699$ ، فأجد كلاً ممّا يأتي:

1  $\log_a \frac{5}{6}$

2  $\log_a 30$

3  $\frac{\log_a 5}{\log_a 6}$

4  $\log_a \frac{1}{6}$

5  $\log_a 900$

6  $\log_a \frac{18}{15}$

7  $\log_a (6a^2)$

8  $\log_a \sqrt[4]{25}$

9  $(\log_a 5)(\log_a 6)$

أكتب كل مقدار لوغاريتمي ممّا يأتي بالصورة المُطوّلة، علماً بأنّ المُتغيّرات جميعها تُمثّل أعداداً حقيقية موجبة:

$$10 \log_a x^2$$

$$11 \log_a \left( \frac{a}{bc} \right)$$

$$12 \log_a (\sqrt{x} \sqrt{y})$$

$$13 \log_a \left( \frac{\sqrt{z}}{y} \right)$$

$$14 \log_a \frac{1}{x^2 y^2}$$

$$15 \log_a \sqrt[5]{32x^5}$$

$$16 \log_a \frac{(x^2 y^3)^2}{(x^2 y^3)^3}$$

$$17 \log_a (x + y - z)^7, x + y > z$$

$$18 \log_a \sqrt{\frac{x^{12} y}{y^3 z^4}}$$



أكتب كل مقدار لوغاريتمي مما يأتي بالصورة المختصرة، علماً بأن المتغيرات جميعها تمثل أعداداً حقيقية موجبة:

19  $\log_a x + \log_a y$

20  $\log_b (x+y) - \log_b (x-y), x > y$

21  $\log_a \frac{1}{\sqrt{x}} - \log_a \sqrt{x}$

22  $\log_a (x^2-4) - \log_a (x+2), x > 2$

23  $2 \log_b x - 3 \log_b y + \frac{1}{3} \log_b z$

24  $\log_b 1 + 2 \log_b b$



يُمثل الاقتران:  $f(x) = 29 + 48.8 \log_6 (x + 2)$  النسبة المئوية لطول الطفل الذكر الآن من طوله عند البلوغ، حيث  $x$  عمره بالسنوات. أجد النسبة المئوية لطول طفل عمره 10 سنوات من طوله عند البلوغ، علمًا بأن  $\log_6 2 \approx 0.3869$ .

25

مهارات التفكير العليا

26 تحدّ: أثبت أن  $\frac{\log_a 216}{\log_a 36} = \frac{3}{2}$

27 أكتشف الخطأ: أكتشف الخطأ في الحلّ الآتي، ثم أصحّحه:

$\log_2 5x = (\log_2 5)(\log_2 x)$

X

28 تبرير: أثبت أن  $\log_b (b-3) + \log_b (b^2 + 3b) - \log_b (b^2 - 9) = 1$  ، حيث:  $b > 3$ ، مُبرّرًا إجابتي.

## ورقة عمل (8)

كتاب التمارين صفحة 11

إذا كان:  $\log_a 7 \approx 0.936$ ، وكان:  $\log_a 3 \approx 0.528$ ، فأجد كلاً ممّا يأتي:

1  $\log_a \frac{3}{7}$

2  $\log_a 21$

3  $\frac{\log_a 3}{\log_a 7}$

4  $\log_a \frac{1}{7}$

5  $\log_a 441$

6  $\log_a \frac{49}{27}$

7  $\log_a (7a^2)$

8  $\log_a \sqrt[4]{81}$

9  $(\log_a 3)(\log_a 7)$

أكتب كل مقدار لوغاريتمي ممّا يأتي بالصورة المُطوّلة، علماً بأنّ المُتغيّرات جميعها تُمثّل أعداداً حقيقية موجبةً:

$$10 \log_a x^7$$

$$11 \log_a \left( \frac{ac}{b} \right)$$

$$12 \log_a (\sqrt{x})$$

$$13 \log_a \left( \frac{\sqrt{xy}}{z} \right)$$

$$14 \log_a \frac{1}{x^3 y^4}$$

$$15 \log_a \sqrt[7]{128x^7}$$

$$16 \log_a \frac{(x^{-1} y^2)^4}{(x^5 y^{-2})^3}$$

$$17 \log_a \sqrt{\frac{x^2 y^3}{z^3}}$$

$$18 \log_a (x - y + z)^9, y - x < z$$

أكتب كل مقدار لوغاريتمي ممّا يأتي بالصورة المختصرة، علماً بأنّ المتغيرات جميعها تُمثّل أعداداً حقيقية موجبة:

19  $\log_a x - \log_a y$

20  $\log_b (b-1) + 2 \log_b b, b > 1$

21  $\log_a \sqrt{x} - \log_a \frac{1}{\sqrt{x}}$

22  $\log_a (x^2 - 25) - \log_a (x + 5), x > 5$

23  $3 \log_b 1 - \log_b b$

24  $8 \log_b x + 4 \log_b y - \frac{1}{2} \log_b z$

25 إيرادات: يُمثّل الاقتاران:  $T(a) = 10 + 20 \log_6(a + 1)$  مبيعات شركة (بآلاف الدينانير) من مُنتَج جديد، حيث  $a$  المبلغ (بآلاف الدينانير) الذي تُنفقه الشركة على إعلانات المُنتَج، و  $a \geq 0$ . وتعني القيمة:  $T(1) \approx 17.7$  أن إنفاق JD1000 على الإعلانات يُحقّق إيرادات قيمتها JD17700 من بيع المُنتَج. أجد قيمة إيرادات الشركة بعد إنفاقها مبلغ 11 ألف دينار على الإعلانات، علماً بأنّ  $\log_6 2 \approx 0.3869$ .

## ورقة عمل (9)

## كتاب الطالب صفحة 49

أَتَدَرَّبُ وَأُحَلِّقُ الْمَسَائِلَ



أستعمل الآلة الحاسبة لإيجاد قيمة كلِّ ممَّا يأتي، مُقَرَّبًا إيجابي إلى أقرب جزء من عشرة:

1  $\log 19$

2  $\log (2.5 \times 10^{-3})$

3  $\ln 3.1$

4  $\log_2 10$

5  $\log_3 e^2$

6  $\ln 5$

أجد قيمة كلِّ ممَّا يأتي، مُقَرَّبًا إيجابي إلى أقرب جزء من مئة (إنَّ لزم):

7  $\log_3 33$

8  $\log_{\frac{1}{3}} 17$

9  $\log_6 5$

10  $\log_7 \frac{1}{7}$

11  $\log 1000$

12  $\log_3 15$

أحل المعادلات الأسية الآتية، مُقَرَّبًا إجابتي إلى أقرب 4 منازل عشرية:

13  $6^x = 121$

14  $-3 e^{4x} = -27$

15  $5^{7x-2} = 3^{2x}$

16  $25^x + 5^x - 42 = 0$

17  $2(9)^x = 32$

18  $27^{2x+3} = 2^{x-5}$



أودعت سميرة مبلغ  $P$  في حساب بنكي، بنسبة ربح مُركَّب مستمر مقدارها 5% :

19 بعد كم سنةً تصبح جُملة المبلغ مثلي المبلغ الأصلي؟

20 بعد كم سنةً تصبح جُملة المبلغ 3 أمثال المبلغ الأصلي؟



21 كوالا: تناقصت أعداد حيوان الكوالا في إحدى الغابات وَفَق الاقتاران:  $N = 873e^{-0.078t}$

حيث  $N$  العدد المُتَبَقِّي من هذا الحيوان في الغابة بعد  $t$  سنة. بعد كم سنةً يصبح في الغابة

97 حيواناً من الكوالا؟



22 **تبرير:** أجد قيمة كل من  $k$  و  $h$  إذا وقعت النقطة  $(-2, k)$  والنقطة  $(h, 100)$  على منحنى الاقتاران:  
 $f(x) = e^{0.5x + 3}$ ، مُبرَّرًا إيجابتي.

23 **تحذ:** أحل المعادلة:  $3^x + \frac{4}{3^x} = 5$ .

## ورقة عمل (10)

## حلول كتاب التمارين صفحة 12

أستعمل الآلة الحاسبة لإيجاد قيمة كلِّ ممَّا يأتي، مُقَرَّبًا إجابتي إلى أقرب جزء من عشرة:

1  $\log 17$

2  $\log (1.5 \times 10^4)$

3  $\ln 2.3$

4  $\log_2 15$

5  $\log_5 e^7$

6  $\ln 7$

أجد قيمة كلِّ ممَّا يأتي، مُقَرَّبًا إجابتي إلى أقرب جزء من مئة (إنْ لزم):

7  $\log_5 27$

8  $\log_{\frac{1}{4}} 19$

9  $\log_7 8$

10  $\log_8 \frac{1}{8}$

11  $\log 10000$

12  $\log_3 18$

أحلُّ المعادلات الأسية الآتية، مُقَرَّبًا إجابتي إلى أقرب 4 منازل عشرية:

13  $5^x = 120$

14  $-4 e^{4x} = -64$

15  $3^{2x+1} = 7^{5x}$

16  $64^x + 2(8^x) - 3 = 0$

17  $7(4)^x = 49$

18  $21^{x-1} = 3^{7x+1}$

19 **حرارة:** تُمثّل المعادلة:  $T = 27 + 219e^{-0.032t}$  درجة حرارة معدن (بالسليسيوس °C) بعد  $t$  دقيقة من بدء تبريده. متى تصبح درجة حرارة المعدن  $100^\circ\text{C}$ ؟

**أرانب:** توصلت دراسة إلى أن عدد الأرانب في محمية طبيعية يتزايد وفق الاقتران:  $N(t) = \frac{2000}{1 + 3e^{-0.05t}}$ ، حيث  $N$  عدد الأرانب في المحمية بعد  $t$  سنة:

20 أجد عدد الأرانب في المحمية عند بدء الدراسة.

21 بعد كم سنة يصبح عدد الأرانب في المحمية 700 أرنب؟

**أسماك:** يمثل الاقتران:  $P(t) = 200e^t$  عدد أسماك السلمون  $P$  في نهر بعد  $t$  سنة من بدء دراسة مُعَيَّنة عليها:

22 أجد عدد أسماك السلمون في النهر عند بدء الدراسة.

23 بعد كم سنة يصبح عدد أسماك السلمون في النهر 4000 سمكة؟

## اختبار نهاية الوحدة

أختار رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1 خط التقارب الأفقي للاقتران:  $f(x) = 4(3^x)$  هو:

- a)  $y = 4$       b)  $y = 3$   
c)  $y = 1$       d)  $y = 0$

2 حل المعادلة:  $\ln e^x = 1$  هو:

- a) 0      b)  $\frac{1}{e}$   
c) 1      d) e

3 قيمة  $\log(0.1)^2$  هي:

- a) -2      b) -1  
c) 1      d) 2

4 أحد الآتيه يكافئ المقدار:

$$\log_a 27 - \log_a 9 + \log_a 3$$

- a)  $\log_a 3$       b)  $\log_a 6$   
c)  $\log_a 9$       d)  $\log_a 27$

5 أحد الآتيه يكافئ المقدار:  $\log_a \frac{ax^5}{y^3}$ :

- a)  $5 \log_a x - 3 \log_a y + 1$   
b)  $a \log_a x^5 - \log_a y^3$   
c)  $5a \log_a x - 3 \log_a y$   
d)  $1 - 5 \log_a x - 3 \log_a y$

6 حل المعادلة:  $2^{x+1} = 4^{x-1}$  هو:

- a) 2      b) 3  
c) 4      d) 8

7 قيمة  $\log 10$  هي:

- a)  $2 \log 5$       b) 1  
c)  $\log 5 \times \log 2$       d) 0

8 إذا كان:  $e^{x^2} = 1$ ، فإن قيمة  $x$  هي:

- a) 0      b) 1  
c) 2      d) 4

9 الاقترانات اللوغاريتمية التي في صورة:

$$f(x) = \log_b x$$

و  $b > 0$ ،  $b \neq 1$ ، تمر جميع منحنياتها بالنقطة:

- a) (1, 1)      b) (1, 0)  
c) (0, 1)      d) (0, 0)

إذا كان:  $\log_5 4 = k$ ، فأكتب قيمة كل مما يأتي بدلالة  $k$ :

- 10  $\log_5 16$   
11  $\log_5 256$

أمثل كل اقتران ممّا يأتي بياناً، ثمّ أحدد مجاله ومداه:

12  $f(x) = 6^x$

13  $g(x) = (0.4)^x$

14  $h(x) = \log_7 x$

15  $p(x) = \log_{\frac{1}{4}} x$

أحلّ المعادلات الأسية الآتية، مُقَرَّبًا إجابتي إلى أقرب 4 منازل عشرية:

16  $8^x = 2$

17  $-3 e^{4x+1} = -96$

18  $11^{2x+3} = 5^x$

19  $49^x + 7^x - 72 = 0$



20 استثمر سليمان مبلغ JD 2500 في شركة صناعية، بنسبة ربح مُركَّب تبلغ %4.2، وتضاف شهريًا. أجد جُمْلَة المبلغ بعد 15 سنة.

21 أودع سعيد مبلغ JD 800 في حساب بنكي، بنسبة ربح مُركَّب مستمر مقدارها %4.5. أجد جُمْلَة المبلغ بعد 5 سنوات.



22 **فيروس:** انتشر فيروس في شبكة حواسيب وفق الاقتاران:  
 $v(t) = 30e^{0.1t}$ ، حيث  $v$  عدد أجهزة الحاسوب المصابة، و  $t$  الزمن بالدقائق. أجد الزمن اللازم لإصابة 10000 جهاز حاسوب بالفيروس.

يُمثل الاقتران:  $N(t) = 100e^{0.045t}$  عدد الخلايا البكتيرية في عينة مخبرية بعد  $t$  يوماً:

- 23 أجد العدد الأصلي للخلايا البكتيرية في العينة.
- 24 أجد عدد الخلايا البكتيرية في العينة بعد 5 أيام.
- 25 بعد كم يوماً يصبح عدد الخلايا البكتيرية في العينة 1400 خلية؟
- 26 بعد كم يوماً يصبح عدد الخلايا البكتيرية في العينة ضعف العدد الأصلي؟

يقاس الضغط الجوي بوحدة تُسمى هيكتوباسكال (hPa)، ويبلغ هذا الضغط عند سطح البحر 1000 hPa، ويتناقص بنسبة 12% لكل كيلومتر فوق سطح البحر:

27 أكتب اقتران الاضمحلال الأسّي للضغط الجوي عند ارتفاع h كيلومترًا عن سطح البحر.

28 عند أي ارتفاع تساوي قيمة الضغط الجوي نصف قيمة الضغط الجوي عند سطح البحر؟

29 إعلانات: يُمثّل الاقتران:  $S(x) = 400 + 250 \log x$  مبيعات شركة (بآلاف الدنانير) من مُنتَج جديد،

حيث x المبلغ (بآلاف الدنانير) الذي تُنفقه الشركة على إعلانات المُنتَج، و  $x \geq 1$ . وتعني القيمة:

$S(1) = 400$  أن إنفاق JD1000 على الإعلانات يُحقّق إيرادات قيمتها JD400000 من بيع المُنتَج.

أجد  $S(10)$ ، مُفسّرًا معنى الناتج.