

**נוסחאות מתמטיקה**  
 5-4 יחידות לימוד (חחל מקיץ תש"ן)  
**لائحة قوانين في الرياضيات**  
 ٥-٤ وحدات تعليمية (ابتداءً من صيف ٩٠)

الجبر

$a^n - b^n = (a-b)(a^{n-1} + a^{n-2}b + \dots + a^{n-3}b^2 + \dots + b^{n-1})$  التحليل إلى عوامل

$(a+b)^n = a^n + \binom{n}{1} a^{n-1} \cdot b + \dots + \binom{n}{k} a^{n-k} \cdot b^k + \dots + b^n$  القانون ذو الحدين لنيوتن

$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$   $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$  قوانين فيبتي

$(x_{1,2}) = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$  . جذرا معادلة تربيعية.  $x_1, x_2$

المتواليات

|                                    |                                     |              |
|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| <b>متوالية هندسية</b>              | <b>متوالية حسابية</b>               |              |
| $a_n = a_1 q^{n-1}$                | $a_n = a_1 + (n-1)d$                | الحد ال-n-ي: |
| $S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1}$ | $S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$ | المجموع:     |

$z = a + bi = r(\cos\theta + i \sin\theta)$  الأعداد المركبة

$z_1 z_2 = r_1 r_2 [\cos(\theta_1 + \theta_2) + i \sin(\theta_1 + \theta_2)]$  حاصل ضرب بتمثيل قطبي:

$(\cos\theta + i \sin\theta)^n = \cos n\theta + i \sin n\theta$  قانون دي موابر:

$z_k = \sqrt[n]{r} \left[ \cos\left(\frac{\alpha}{n} + \frac{2\pi k}{n}\right) + i \sin\left(\frac{\alpha}{n} + \frac{2\pi k}{n}\right) \right]$  جذور المعادلة  $z^n = r(\cos\alpha + i \sin\alpha)$  هي:

$k = 0, 1, \dots, n-1$

التوافيق والتباديل

$p_n = n!$  عدد التباديل لـ n عناصر (بدون إعادات):

عدد التباديل لـ n عناصر والتي تضم  $n_1, n_2, \dots, n_k$  عناصر متساوية بينها:

$P_n = \frac{n!}{n_1! \cdot n_2! \cdot \dots \cdot n_k!}$

$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$  عدد التباديل لـ k من بين n عناصر (بدون إعادات):

$\binom{n}{k} = C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$  عدد التوافيق لـ k من بين n عناصر (بدون إعادات):

לשטח קואנין פי الرياضيات ، t-0 وحدات تعليمية

المتجهات

مستوى عبر أطراف المتجهات  $\vec{a} = \vec{OA}$  ,  $\vec{b} = \vec{OB}$  ,  $\vec{c} = \vec{OC}$  :  $\vec{x} = a + t(\vec{b} - \vec{a}) + s(\vec{c} - \vec{a})$   
 حاصل ضرب عددي:  $(\vec{x}, \vec{y}) = \vec{x} \cdot \vec{y} = x_1y_1 + x_2y_2 + x_3y_3 = |\vec{x}| \cdot |\vec{y}| \cdot \cos\alpha$   
 التعامد:  $\vec{x} \cdot \vec{y} = 0$   
 طول المتجه:  $|\vec{x}| = \sqrt{\vec{x} \cdot \vec{x}} = \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2}$

البعد بين  $Z = (z_1, z_2, z_3)$  والمستوى  $a \cdot x + c = 0$  :  $\frac{|a \cdot z + c|}{|a|}$

الزاوية بين المستقيم  $t\vec{b} + \vec{d}$  والمستوى  $a \cdot x + c = 0$  :  $\sin\beta = \frac{|a \cdot b|}{|a| \cdot |b|}$

الزاوية بين المستويين  $a \cdot x + c = 0$  ,  $b \cdot x + d = 0$  :  $\cos\alpha = \frac{|a \cdot b|}{|a| \cdot |b|}$

القوى واللوغريثمات :  $\log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a}$  ,  $a^{\log_a x} = \log_a (a^x) = x$

حساب المثلثات

المتطابقات

$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin\alpha \cos\beta \pm \cos\alpha \sin\beta$        $\cos(\alpha \pm \beta) = \cos\alpha \cos\beta \mp \sin\alpha \sin\beta$

$\text{tg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\text{tg}\alpha \pm \text{tg}\beta}{1 \mp \text{tg}\alpha \text{tg}\beta}$        $\text{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{\sin\alpha}{1 + \cos\alpha}$

$\sin \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos\alpha}{2}}$        $\cos \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos\alpha}{2}}$

$\sin\alpha + \sin\beta = 2\sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$        $\cos\alpha + \cos\beta = 2\cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$

$\sin\alpha - \sin\beta = 2\sin \frac{\alpha - \beta}{2} \cos \frac{\alpha + \beta}{2}$        $\cos\alpha - \cos\beta = -2\sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$

قانون الجيب:  $\frac{a}{\sin\alpha} = 2R$        $\frac{a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos\gamma}{\frac{1}{2}r^2\alpha}$  : قانون جيب التمام : مساحة قطاع :  $r\alpha$  : طول قوس ذي  $\alpha$  راديانات :

الهندسة الفراغية

حجم المخروط والهرم (B - مساحة القاعدة):  $V = \frac{B \cdot h}{3}$       حجم الكرة:  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$

مساحة غلاف المخروط:  $M = \pi R \ell$       مساحة السطح الخارجي للكرة:  $P = 4\pi R^2$

التحليل (حساب التفاضل والتكامل)

المشتقات

$(uv)' = u'v + uv'$        $(x^n)' = nx^{n-1}$        $\sin'x = \cos x$        $\text{arc sin}'x = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{vu' - v'u}{v^2}$        $(a^x)' = a^x \ln a$        $\cos'x = -\sin x$        $\text{arc cos}'x = \frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$

$\log_a'x = \frac{1}{x \ln a}$        $\text{tg}'x = \frac{1}{\cos^2x}$        $\text{arc tg}'x = \frac{1}{1+x^2}$

قانون السلسلة:  $f'(x) = v'(u) \cdot u'(x)$

נוסחאות מתמטיקה 5-4 יחידות לימוד

לוחץ قوانین في الرياضيات ، ٤-٥ وحدات تعليمية

$\int f(ax+b) dx = \frac{1}{a} F(ax+b) + C$  التكامل

$\int_a^b f(x) dx = \frac{h}{2} [ f(a) + 2f(x_1) + \dots + 2f(x_{n-1}) + f(b) ]$  قانون شبه المنحرف:

دوال  
 دالة زوجية:  $f(x) = f(-x)$       دالة فردية:  $f(-x) = -f(x)$

نقطة الانعطاف: نقطة التحول من التحدب إلى التقعور      دالة مقعرة:

الاحصاء والاحتمال

$S = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 f_1 + (x_2 - \bar{x})^2 f_2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2 f_n}{N}}$  الانحراف المعياري:

$x_n, \dots, x_2, x_1$  التكرارات  $f_n, \dots, f_2, f_1$

$f_1 + f_2 + \dots + f_n = N$  : معدل المعطيات  $\bar{x}$

قانون برنولي: الاحتمال لـ k نجاحات في n محاولات في توزيع ذي حدين مع احتمال p:

$P_n(k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$

جدول التوزيع الطبيعي (0,1) المتراكم

| u   | 0      | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
|-----|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0.0 | 0.500  | 504  | 508  | 512  | 516  | 520  | 524  | 528  | 532  | 536  |
| 0.1 | 0.540  | 544  | 548  | 552  | 556  | 560  | 564  | 568  | 571  | 575  |
| 0.2 | 0.579  | 583  | 587  | 591  | 595  | 599  | 603  | 606  | 610  | 614  |
| 0.3 | 0.618  | 622  | 625  | 629  | 633  | 637  | 641  | 644  | 648  | 652  |
| 0.4 | 0.655  | 659  | 663  | 666  | 670  | 674  | 677  | 681  | 684  | 688  |
| 0.5 | 0.692  | 695  | 699  | 702  | 705  | 709  | 712  | 716  | 719  | 722  |
| 0.6 | 0.726  | 729  | 732  | 736  | 739  | 742  | 745  | 749  | 752  | 755  |
| 0.7 | 0.758  | 761  | 764  | 767  | 770  | 773  | 776  | 779  | 782  | 787  |
| 0.8 | 0.788  | 791  | 794  | 797  | 800  | 802  | 805  | 809  | 811  | 813  |
| 0.9 | 0.816  | 819  | 821  | 824  | 826  | 829  | 832  | 834  | 837  | 839  |
| 1.0 | 0.841  | 844  | 846  | 848  | 851  | 853  | 855  | 858  | 860  | 862  |
| 1.1 | 0.864  | 866  | 869  | 871  | 873  | 875  | 877  | 879  | 881  | 883  |
| 1.2 | 0.885  | 887  | 889  | 891  | 893  | 894  | 896  | 898  | 900  | 902  |
| 1.3 | 0.903  | 905  | 907  | 908  | 910  | 911  | 913  | 915  | 916  | 918  |
| 1.4 | 0.919  | 921  | 922  | 924  | 925  | 926  | 928  | 929  | 931  | 932  |
| 1.5 | 0.933  | 935  | 936  | 937  | 938  | 939  | 941  | 942  | 943  | 944  |
| 1.6 | 0.945  | 946  | 947  | 948  | 9495 | 9505 | 9515 | 9525 | 9535 | 9545 |
| 1.7 | 0.9554 | 9564 | 9573 | 9582 | 9591 | 9599 | 9608 | 9616 | 9625 | 9633 |
| 1.8 | 0.9641 | 9650 | 9656 | 9664 | 9671 | 9678 | 9686 | 9693 | 9699 | 9706 |
| 1.9 | 0.9713 | 9719 | 9726 | 9732 | 9738 | 9744 | 9750 | 9756 | 9762 | 9767 |
| 2.0 | 0.9773 | 9778 | 9783 | 9788 | 9793 | 9798 | 9803 | 9808 | 9812 | 9817 |
| 2.1 | 0.9821 | 9826 | 9830 | 9834 | 9838 | 9842 | 9846 | 9850 | 9854 | 9857 |
| 2.2 | 0.9861 | 9865 | 9868 | 9871 | 9875 | 9878 | 9881 | 9884 | 9887 | 9890 |
| 2.3 | 0.9893 | 9896 | 9898 | 9901 | 9904 | 9906 | 9909 | 9911 | 9913 | 9916 |
| 2.4 | 0.9918 | 9920 | 9922 | 9925 | 9927 | 9929 | 9931 | 9932 | 9934 | 9936 |
| 2.5 | 0.9938 | 9940 | 9941 | 9943 | 9945 | 9946 | 9948 | 9949 | 9951 | 9952 |
| 2.6 | 0.9954 | 9955 | 9956 | 9957 | 9959 | 9960 | 9961 | 9962 | 9963 | 9964 |
| 2.7 | 0.9965 | 9966 | 9967 | 9968 | 9969 | 9970 | 9971 | 9972 | 9973 | 9974 |
| 2.8 | 0.9974 | 9975 | 9976 | 9977 | 9977 | 9978 | 9979 | 9979 | 9980 | 9981 |
| 2.9 | 0.9981 | 9982 | 9983 | 9983 | 9984 | 9984 | 9985 | 9985 | 9986 | 9986 |
| 3.0 | 0.9987 | 9987 | 9987 | 9988 | 9988 | 9989 | 9989 | 9989 | 9990 | 9990 |

الهندسة التحليلية

الخط المستقيم

معادلة مستقيم يمر عبر النقطة  $(x_1, y_1)$  وميله  $m$  :  $y - y_1 = m(x - x_1)$

قانون للزاوية  $\alpha$  التي بين المستقيمين  $y = m_1x + n_1$  ,  $y = m_2x + n_2$  :  $\text{tg}\alpha = \left[ \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2} \right]$

تعامد المستقيمين  $y = m_1x + n_1$  ,  $y = m_2x + n_2$  :  $m_1 \cdot m_2 = -1$

بُعد النقطة  $(x_0; y_0)$  عن المستقيم  $Ax + By + C = 0$  :  $d = \pm \frac{Ax_0 + By_0 + C}{\sqrt{A^2 + B^2}}$

النقطة التي تقسم القطعة AB بنسبة  $k : \ell$  :  $\left( \frac{\ell x_1 + kx_2}{k + \ell}, \frac{\ell y_1 + ky_2}{k + \ell} \right)$  :  $(A(x_1, y_1); B(x_2, y_2))$

الدائرة

معادلة مماس الدائرة  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$  في النقطة  $(x_0; y_0)$  :  $(x_0 - a) \cdot (x - a) + (y_0 - b) \cdot (y - b) = R^2$

$$(x_0 - a) \cdot (x - a) + (y_0 - b) \cdot (y - b) = R^2$$

القطع الزائد :  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

خطوط التقارب:  $y = \pm \frac{b}{a}x$

بُعد البؤرة عن نقطة الأصل:  $c = \sqrt{a^2 + b^2}$

المماس للقطع الزائد في النقطة  $(x_0; y_0)$  :  $\frac{xx_0}{a^2} - \frac{yy_0}{b^2} = 1$

الشرط بأن يمسّ المستقيم  $y = mx + n$  القطع الزائد:  $n^2 = m^2 a^2 - b^2$

القطع المكافئ :  $y^2 = 2px$

مماس القطع المكافئ في النقطة  $(x_0; y_0)$  :  $yy_0 = p(x + x_0)$

الشرط بأن يمسّ المستقيم  $y = mx + n$  القطع المكافئ:  $n = \frac{p}{2m}$