



Student Name:	اسم الطالب:
Student Number:	رقم الطالب:

Integration Table

1. $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C \quad n \neq -1$	6. $\int \tan ax dx = -\frac{1}{a} \ln \cos ax + C$	11. $\int \csc^2 ax dx = -\frac{1}{a} \cot ax + C$
2. $\int e^{ax} dx = \frac{e^{ax}}{a} + C$	7. $\int \cot ax dx = \frac{1}{a} \ln \sin ax + C$	12. $\int \frac{f'}{\sqrt{a^2 - f^2}} dx = \sin^{-1} \frac{f}{a} + C$
3. $\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C$	8. $\int \sec ax dx = \frac{1}{a} \ln \sec ax + \tan ax + C$	13. $\int \frac{f'}{a^2 + f^2} dx = \frac{1}{a} \tan^{-1} \frac{f}{a} + C$
4. $\int \cos ax dx = \frac{\sin ax}{a} + C$	9. $\int \csc ax dx = \frac{1}{a} \ln \csc ax - \cot ax + C$	14. $\int \frac{f'}{f} dx = \ln f + C$
5. $\int \sin ax dx = -\frac{\cos ax}{a} + C$	10. $\int \sec^2 ax dx = \frac{1}{a} \tan ax + C$	Note: f is a function of $x \Rightarrow f(x)$

Differentiation Table

$g(x)$	$g'(x)$	$g(x)$	$g'(x)$	$g(x)$	$g'(x)$
1. \sqrt{f}	$\frac{f'}{2\sqrt{f}}$	5. $\csc(f)$	$-f' \csc(f) \cot(f)$	9. $\cot^{-1}(f)$	$-\frac{f'}{1+f^2}$
2. $\tan(f)$	$f' \sec^2(f)$	6. $\sin^{-1}(f)$	$\frac{f'}{\sqrt{1-f^2}}$	10. $\sec^{-1}(f)$	$\frac{f'}{ f \sqrt{f^2-1}}$
3. $\cot(f)$	$-f' \csc^2(f)$	7. $\cos^{-1}(f)$	$-\frac{f'}{\sqrt{1-f^2}}$	11. $\csc^{-1}(f)$	$-\frac{f'}{ f \sqrt{f^2-1}}$
4. $\sec(f)$	$f' \sec(f) \tan(f)$	8. $\tan^{-1}(f)$	$\frac{f'}{1+f^2}$	Note: f is a function of $x \Rightarrow f(x)$	

$\cos(f) \rightarrow -\sin(f) \quad \sin(f) \rightarrow \cos(f)$ Trigonometry

المثلثية
القطرية

Fundamental Identities	Product Identities	Trigonometric Substitution								
$\cos^2 x + \sin^2 x = 1$ $\sec^2 x = \tan^2 x + 1$ $\csc^2 x = \cot^2 x + 1$ $\frac{1}{\cos x} = \sec x$ $\frac{\sin x}{\cos x} = \tan x$ $\cos(-x) = \cos x$ $\frac{1}{\sin x} = \csc x$ $\frac{\cos x}{\sin x} = \cot x$ $\sin(-x) = -\sin(x)$	$\sin A \cos B = \frac{1}{2} [\sin(A-B) + \sin(A+B)]$ $\sin A \sin B = \frac{1}{2} [\cos(A-B) - \cos(A+B)]$ $\cos A \cos B = \frac{1}{2} [\cos(A-B) + \cos(A+B)]$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Expression</th> <th>Substitution</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\sqrt{a^2 - x^2}$</td> <td>$x = a \sin \theta$</td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{a^2 + x^2}$</td> <td>$x = a \tan \theta$</td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{x^2 - a^2}$</td> <td>$x = a \sec \theta$</td> </tr> </tbody> </table>	Expression	Substitution	$\sqrt{a^2 - x^2}$	$x = a \sin \theta$	$\sqrt{a^2 + x^2}$	$x = a \tan \theta$	$\sqrt{x^2 - a^2}$	$x = a \sec \theta$
Expression	Substitution									
$\sqrt{a^2 - x^2}$	$x = a \sin \theta$									
$\sqrt{a^2 + x^2}$	$x = a \tan \theta$									
$\sqrt{x^2 - a^2}$	$x = a \sec \theta$									
Double Angle Formulas	Trigonometric Unit Circle	Trig. Right Triangle								
$\sin 2x = 2 \sin x \cos x$ $\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x = 2 \cos^2 x - 1$										
Half Angle Formulas		$\cos \theta = \frac{A}{C} \quad \sin \theta = \frac{B}{C}$ $\tan \theta = \frac{B}{A} \quad \cot \theta = \frac{A}{B}$ $\sec \theta = \frac{C}{A} \quad \csc \theta = \frac{C}{B}$								

Binomial Theorem

$(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$ $(x-y)^2 = x^2 - 2xy + y^2$	$(x+y)^3 = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$ $(x-y)^3 = x^3 - 3x^2y + 3xy^2 - y^3$
------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------

$\int \sec x$ or $\int \csc x$

3, 5, 7

بالإضافة

$\frac{\sin x \cos x}{\cos^2 x}$

②

$\sec^2 x = \tan^2 x + 1$
 $u = \tan(x)$

$\int \tan x$ or $\int \cot x$

3, 5, 7

$\sec^2 x = \tan^2 x + 1$

$u = \sec x$

②

زيادة في القوة

* لا يكون التكامل $\sin^2 x, \cos^2 x$ مع الدرجة الثانية
 يستخدم متطابقة ضعف الزاوية

* لا يكون تكامل $\sin x, \cos x$ أكبر من الدرجة الثانية
 ويكون فردي $\sin x$ ^{3, 5, 7, 9}
 ! فصله وحدة زوجية ووحدة فردية ثم استخدم متطابقة $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$
 ثم يستبدل

* لا يكون التكامل أكبر من الدرجة الثانية ويكون زوجي $\sin x, \cos x$ ^{4, 6, 8}
 ذلك أربع مرفوع القوة ثم استخدم متطابقة ضعف الزاوية

* لا يكون التكامل $\int \sin^m x \cdot \cos^n x \cdot dx$
 حالة 1 زوجي \times فردي \rightarrow -
 افرض $u = \frac{\sin}{\cos}$ للقوة زوجية
 ثم متطابقة $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$

* حالة 2 فردي \times فردي \rightarrow -
 افرض $u = \frac{\sin x}{\cos x}$ للقوة أكبر
 ثم متطابقة

* حالة 3 زوجي \times زوجي \rightarrow -
 فك القوة افرض ثم استخدم متطابقات

$$\left\{ \begin{array}{l} \tan^n x \cdot \sec^n x \\ \text{or} \\ \cot^n x \cdot \csc^n x \end{array} \right. \quad \text{تکامل}$$

$\sec^n x$ or $\csc^n x$ طالقه ① - لایکون عینک
 \rightarrow $u = \sec x$ یا $u = \csc x$

$$u = \tan x$$

$$u = \cot x$$

یا نه!

$n, m = 3, 5, 7, 9$ طالقه ② - لایکون عینک

$$\left\{ \begin{array}{l} \tan^n x \cdot \sec^m x \\ \sec^n x \cdot \tan^m x \end{array} \right. \quad \text{اگر } u = \tan x \text{ یا } u = \sec x$$

طالقه ③ - لایکون عینک

$\tan^n x \cdot \csc^m x$

⊗ Rules:

1] Polynomial \times sin() or cos()
with linear angles

Ex: $\int x \sin(x) \cdot dx$

$u = \text{Polynomial}$

$\int x^2 \cos(2x - 4) \cdot dx$ \rightarrow $ax + b$ \rightarrow ansle

2] Poly * Exponential $\rightarrow e^x$ or a^x

Ex: $\int x^2 e^x dx$ \rightarrow $\text{Linear} \rightarrow$ ans

$\int x 3^x dx$
poly Exp.

$u = \text{Polynomial}$
 ansle

3] Inverse Trigonometric functions

$\sin^{-1}(x)$, $\cos^{-1}(x)$, $\tan^{-1}(x)$

$u = \sin^{-1}(x)$ or $\cos^{-1}(x)$, $\tan^{-1}(x)$

* Ex: $\int \underbrace{\cos^{-1} x}_u \cdot \underbrace{dx}_{dv}$

4] $\ln(x)$, $\log(x)$ or Poly * $\ln(x)$ or $\log(x)$

* Ex: $\int \ln(x) dx$

$\int \underbrace{x^2}_{\text{poly}} \ln(x) \cdot dx$

$u = \ln(x) \rightarrow \text{ansle}$

5] Exponential * sin() or cos()

* Ex: $\int e^x \cos(x) \cdot dx$