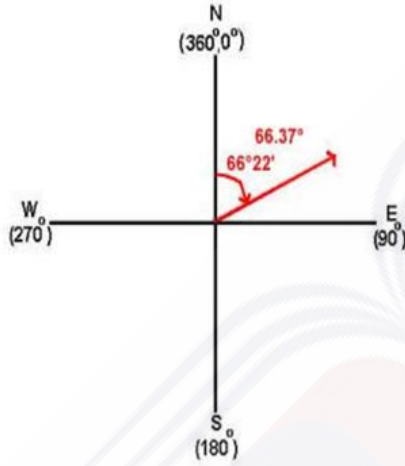


المحاضرة التاسعة تصميم البروفيل الأول

3-5-2. تحويل قيمة الزاوية :

تحويل قياس الزوايا من الدقيقة والثانية إلى الدرجات كما يلي:

- 1 minute = 60 seconds (60"),
- 1 degree = 60 minutes (60'), and
- 1 degree = 3600 seconds (3600").

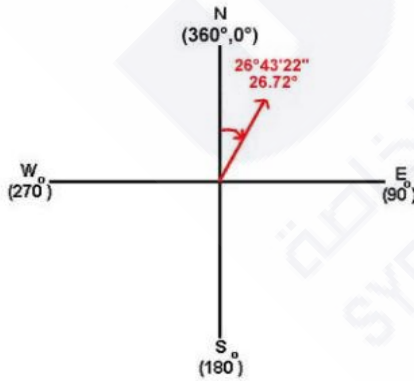


Formula: Decimal degrees = degrees + $\frac{\text{minutes}}{60}$

- Decimal degrees = $66^\circ + \frac{22'}{60}$
- Decimal degrees = $66^\circ + 0.367$
- Decimal degrees = 66.37°

Formula: Decimal degrees = degrees + $\frac{\text{minutes}}{60} + \frac{\text{seconds}}{3600}$

- Decimal degrees = $26^\circ + \frac{43'}{60} + \frac{22''}{3600}$
- Decimal degrees = $26^\circ + 0.717 + 0.006$
- Decimal degrees = 26.72°

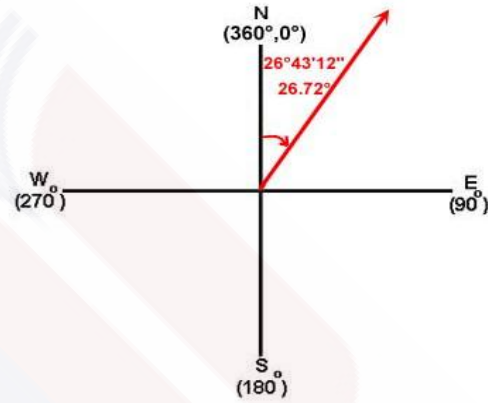


. تحويل الزاوية من الدرجات إلى الدقائق والثواني :

يتم التحويل كما يلي:

- Degrees = the whole number (26.72)
- Degrees = 26°

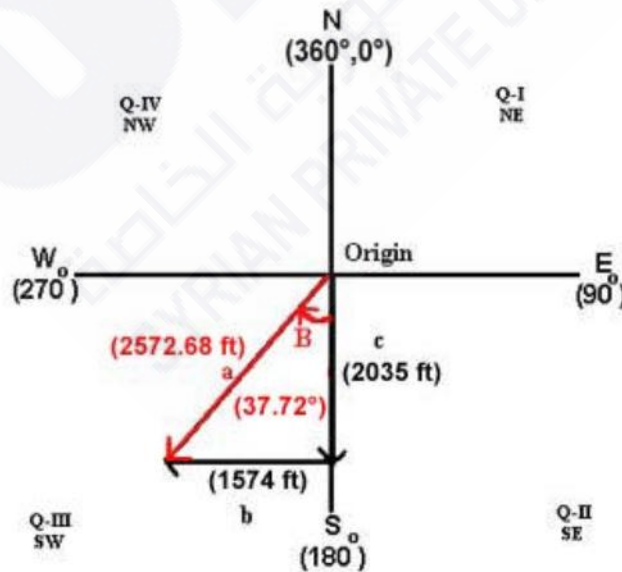
- Minutes = decimal portion (26.72°) of the whole number x 60
- Minutes = $0.72 \times 60 = 43.2'$
- Minutes = $43.2'$
- Minutes = $43'$
- Seconds = decimal portion of the minutes calculation x 60, (43.2)
- Seconds = $0.2 \times 60 = 12''$
- Seconds = $12''$



3-5-3. أنظمة الإحداثيات القطبية والمستطيلة

Polar and Rectangular Coordinate Systems

حساب زاوية الانحراف والانزياح الافقي لقعر البئر عن الشاقول



نستخدم الخطوات التالية لمعرفة كيفية حساب الإحداثيات القطبية

أولاً: نرسم المعلومات المعطاة بشكل دقيق على المخطط ، ونصل بين نهاية الخط ونقطة الصفر مما يشكل وتر المثلث القائم (الانزياح الأفقي لقعر البئر عن الشاقول)

ثانياً: نستخدم نظرية فيثاغورس ($a^2 = b^2 + c^2$). هو المسافة إلى الهدف

○ Formula: Distance (hypotenuse) = $\sqrt{(\text{E or W distance})^2 + (\text{Nor S distance})^2}$

• Distance (a) = $\sqrt{b^2 + c^2}$

• Distance (a) = $\sqrt{1,574^2 + 2,035^2}$

• Distance (a) = $\sqrt{6,618,701}$

• Distance (a) = 2,572.68ft

ثالثاً: حساب اتجاه الهدف (زاوية السميت). في الرسم، الزاوية B تمثل الاتجاه إلى الهدف.

نستخدم الدالة المماس ($\tan B = b / c$) للعثور على الزاوية B.

○ Formula: Direction ($\tan B$) = $\frac{\text{E or W distance}}{\text{Nor S distance}}$

• Direction ($\tan B$) = $\frac{b}{c}$

• Direction ($\tan B$) = $\frac{1574}{2035}$

• Direction ($\tan B$) = (0.7735)

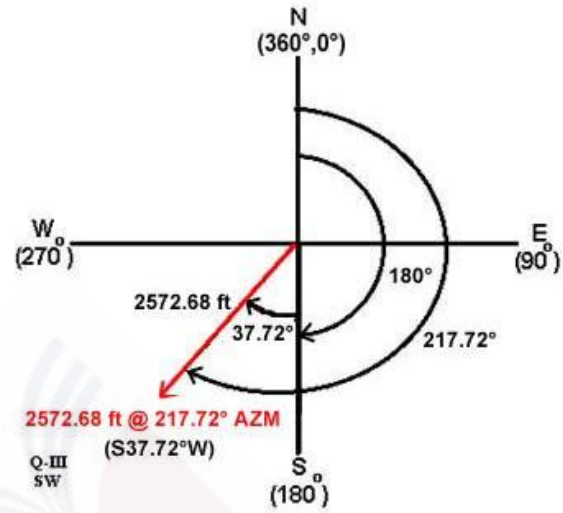
• Direction (B) = $\tan^{-1}(0.7735)$ ($\tan^{-1}$ represents the inverse tangent.)

• Direction (B) = 37.72°

حساب الإحداثيات القطبية

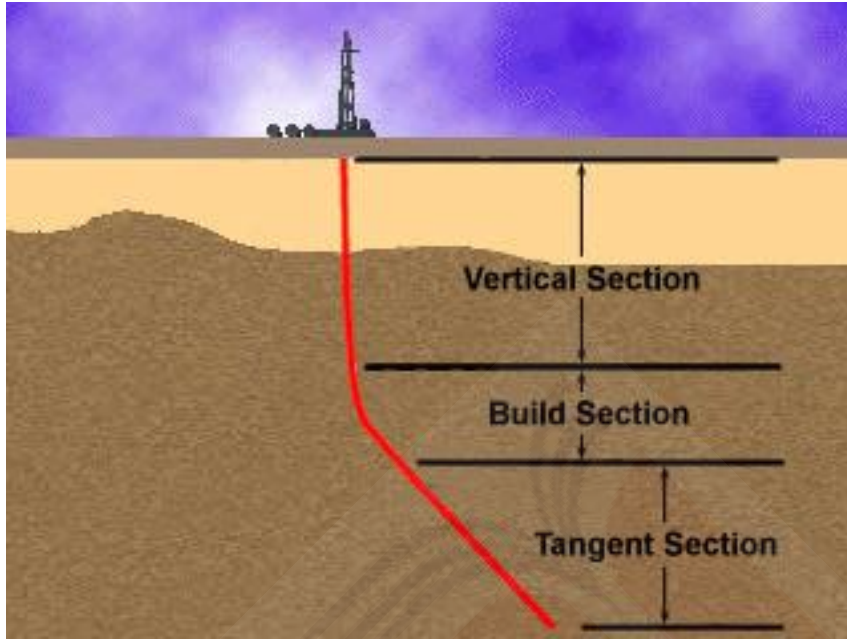
• رابعاً: اكتب الجواب في الشكل المناسب. الاتجاه هنا يمكن أن يكون مكتوب في شكل رباعي (S37.72 ° W).

لتغيير الاتجاه إلى السميت، إضافة 180 درجة إلى زاوية (37.72 ° + 180 ° = 217.72 °)



3-5-4. حساب البروفيل الاول من النوع (j):

Calculating Build-Hold ("J" or Slant) Well Profile Variables



المعلومات المعطاة :

- Target Location = 1638.3 ft S and 1147.15 ft W
- Target's TVD (V3) = 8500 ft
- (KOP) Kickoff Point (V1) = 1981 ft
- Build Radius (R) = 2291.83

المجاهيل المطلوب إيجادها:

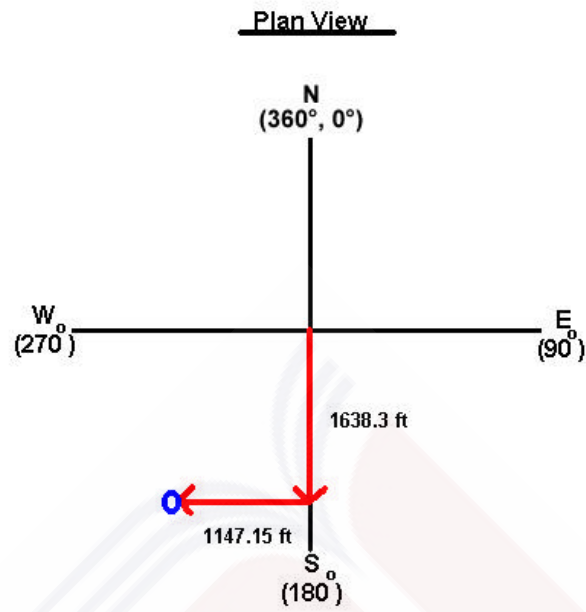
1. Buildup rate (BUR),
2. MAX hold angle,
3. End of build (EOB) true vertical depth(TVD),
4. EOB measured depth (MD),
5. EOB displacement, and
6. Total MD to the target.

1. مخطط البروفيل: يبين شكل البروفيل والقوانين الخاصة بحساب المساقط الشاقولية للمجالين الثاني والثالث والمساقط والأفقية وزاوية الانحراف وشدة الانحراف

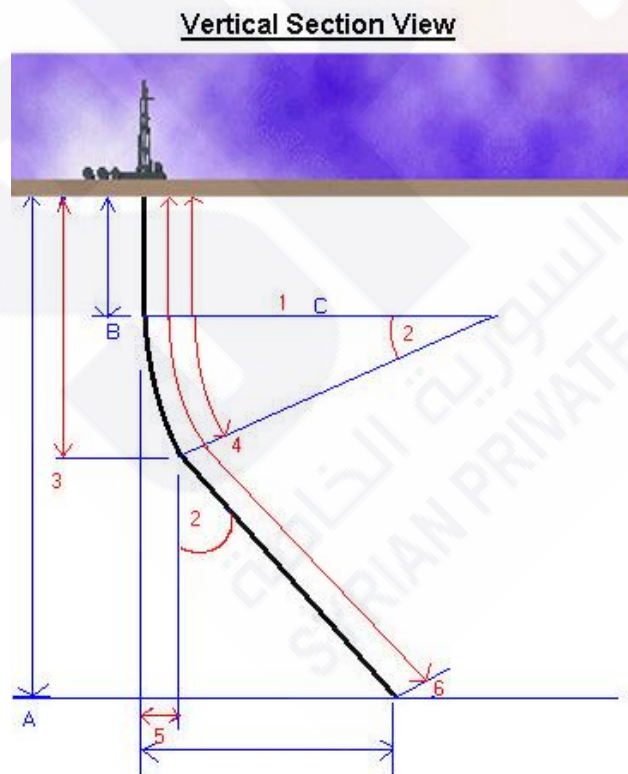
Build-Hold Well Profile Worksheet

Plan View	Given Information																																													
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Target Location</td> <td>S 1638.3 ft, W 1147.15 ft</td> </tr> <tr> <td>KOP (V₁)</td> <td>1981.00 ft</td> </tr> <tr> <td>Target's TVD (V₂)</td> <td>8500.00 ft</td> </tr> <tr> <td>Build Radius (R)</td> <td>2291.83 ft</td> </tr> </table>	Target Location	S 1638.3 ft, W 1147.15 ft	KOP (V ₁)	1981.00 ft	Target's TVD (V ₂)	8500.00 ft	Build Radius (R)	2291.83 ft																																					
	Target Location	S 1638.3 ft, W 1147.15 ft																																												
	KOP (V ₁)	1981.00 ft																																												
	Target's TVD (V ₂)	8500.00 ft																																												
Build Radius (R)	2291.83 ft																																													
Unknown Profile Variables																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Variables</th> <th style="width: 50%;">Answer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Polar Coordinate</td><td></td></tr> <tr><td>BUR</td><td></td></tr> <tr><td>MAX Hold Angle (Θ)</td><td></td></tr> <tr><td>EOB TVD (V₂)</td><td></td></tr> <tr><td>EOB MD</td><td></td></tr> <tr><td>EOB Displacement (D₁)</td><td></td></tr> <tr><td>Total MD to Target</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Variables	Answer	Polar Coordinate		BUR		MAX Hold Angle (Θ)		EOB TVD (V ₂)		EOB MD		EOB Displacement (D ₁)		Total MD to Target																															
Variables	Answer																																													
Polar Coordinate																																														
BUR																																														
MAX Hold Angle (Θ)																																														
EOB TVD (V ₂)																																														
EOB MD																																														
EOB Displacement (D ₁)																																														
Total MD to Target																																														
Calculations																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Formula</th> <th style="width: 50%;">Answer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Polar Coordinate</td> </tr> <tr> <td>Direction: $\angle B = \tan^{-1}(b/c)$</td> <td>$\angle B =$</td> </tr> <tr> <td>Distance: $a = \sqrt{b^2 + c^2}$</td> <td>$a =$</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">BUR</td> </tr> <tr> <td>$BUR = 5729.58 / R$</td> <td>$BUR =$</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">MAX Hold Angle (Θ)</td> </tr> <tr> <td>$DC = R - D_2$</td> <td>$DC =$</td> </tr> <tr> <td>$DO = V_3 - V_1$</td> <td>$DO =$</td> </tr> <tr> <td>$\angle DOC = \tan^{-1}(DC/DO)$</td> <td>$\angle DOC =$</td> </tr> <tr> <td>$OC = DO / \cos \angle DOC$</td> <td>$OC =$</td> </tr> <tr> <td>$\angle BOC = \cos^{-1}(R/OC)$</td> <td>$\angle BOC =$</td> </tr> <tr> <td>$\angle BOD = \angle BOC + \angle DOC$</td> <td>$\angle BOD =$</td> </tr> <tr> <td>$\Theta = AOD - BOD$</td> <td>$\Theta =$</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">EOB TVD (V₂)</td> </tr> <tr> <td>$V_2 = V_1 + R \times \sin \Theta$</td> <td>$V_2 =$</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">EOB MD</td> </tr> <tr> <td>$EOB MD = V_1 + \frac{\Theta}{BUR} \times 100$</td> <td>$EOB MD =$</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">EOB Displacement (D₁)</td> </tr> <tr> <td>$D_1 = R - (R \times \cos \Theta)$</td> <td>$D_1 =$</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Total MD to Target</td> </tr> <tr> <td>$BC = \sqrt{OC^2 - OB^2}$</td> <td>$BC =$</td> </tr> <tr> <td>$Total MD = V_1 + \frac{\Theta}{BUR} \times 100 + BC$</td> <td>$Total MD =$</td> </tr> </tbody> </table>	Formula	Answer	Polar Coordinate		Direction: $\angle B = \tan^{-1}(b/c)$	$\angle B =$	Distance: $a = \sqrt{b^2 + c^2}$	$a =$	BUR		$BUR = 5729.58 / R$	$BUR =$	MAX Hold Angle (Θ)		$DC = R - D_2$	$DC =$	$DO = V_3 - V_1$	$DO =$	$\angle DOC = \tan^{-1}(DC/DO)$	$\angle DOC =$	$OC = DO / \cos \angle DOC$	$OC =$	$\angle BOC = \cos^{-1}(R/OC)$	$\angle BOC =$	$\angle BOD = \angle BOC + \angle DOC$	$\angle BOD =$	$\Theta = AOD - BOD$	$\Theta =$	EOB TVD (V₂)		$V_2 = V_1 + R \times \sin \Theta$	$V_2 =$	EOB MD		$EOB MD = V_1 + \frac{\Theta}{BUR} \times 100$	$EOB MD =$	EOB Displacement (D₁)		$D_1 = R - (R \times \cos \Theta)$	$D_1 =$	Total MD to Target		$BC = \sqrt{OC^2 - OB^2}$	$BC =$	$Total MD = V_1 + \frac{\Theta}{BUR} \times 100 + BC$	$Total MD =$
Formula	Answer																																													
Polar Coordinate																																														
Direction: $\angle B = \tan^{-1}(b/c)$	$\angle B =$																																													
Distance: $a = \sqrt{b^2 + c^2}$	$a =$																																													
BUR																																														
$BUR = 5729.58 / R$	$BUR =$																																													
MAX Hold Angle (Θ)																																														
$DC = R - D_2$	$DC =$																																													
$DO = V_3 - V_1$	$DO =$																																													
$\angle DOC = \tan^{-1}(DC/DO)$	$\angle DOC =$																																													
$OC = DO / \cos \angle DOC$	$OC =$																																													
$\angle BOC = \cos^{-1}(R/OC)$	$\angle BOC =$																																													
$\angle BOD = \angle BOC + \angle DOC$	$\angle BOD =$																																													
$\Theta = AOD - BOD$	$\Theta =$																																													
EOB TVD (V₂)																																														
$V_2 = V_1 + R \times \sin \Theta$	$V_2 =$																																													
EOB MD																																														
$EOB MD = V_1 + \frac{\Theta}{BUR} \times 100$	$EOB MD =$																																													
EOB Displacement (D₁)																																														
$D_1 = R - (R \times \cos \Theta)$	$D_1 =$																																													
Total MD to Target																																														
$BC = \sqrt{OC^2 - OB^2}$	$BC =$																																													
$Total MD = V_1 + \frac{\Theta}{BUR} \times 100 + BC$	$Total MD =$																																													

2. رسم المخطط: يتم رسم الاتجاهات على المخطط بشكل دقيق كما هو موضح بالشكل



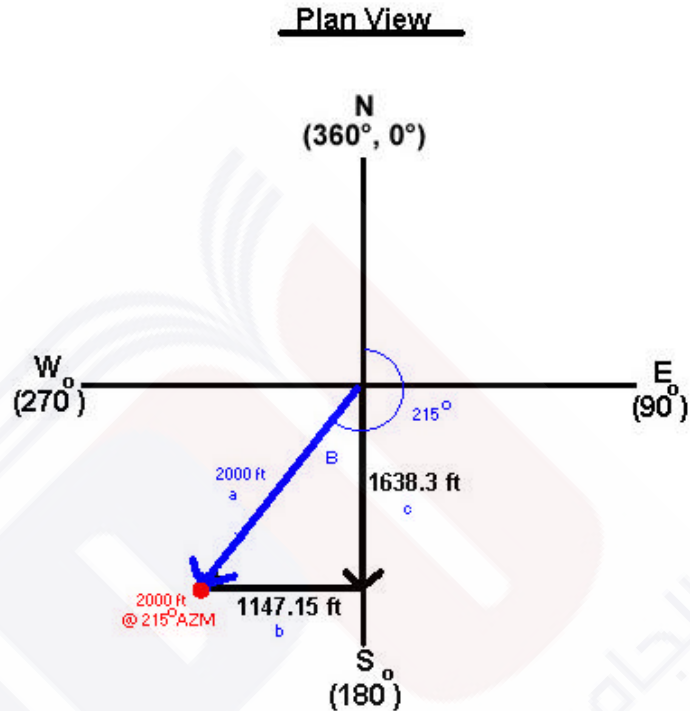
3. رسم المقطع العمودي للبروفيل :



:

4. حساب العناصر المحددة للوضع الفراغي للبر:

4-1. تحديد زاوية السم:



○ Formula: $\tan \angle B = \frac{b}{c}$

- $\text{Direction}(\angle B) = \tan^{-1} \frac{b}{c}$

- $\text{Direction}(\angle B) = \tan^{-1} \frac{1147.15}{1638.3}$

- $\text{Direction}(\angle B) = \tan^{-1}(0.7002)$

- $\text{Direction}(\angle B) = 35^\circ$

- Answer in quadrant format = S 35° W

- Answer in azimuth format = $35^\circ + 180^\circ = 215^\circ \text{ AZM}$

4-2: تحديد الانزياح الأفقي لقعر البئر عن الشاقول المار من فوهة البئر:

○ Formula: Distance (a) = $\sqrt{(b)^2 + (c)^2}$

• Distance (a) = $\sqrt{1,147.15^2 + 1,638.3^2}$

• Distance (a) = $\sqrt{3,999,980}$

• Distance (a) = 2,000.00 ft

• Answer in feet = 2,000.00 ft

• Answer in meters = 610 m

4-3. حساب شدة الانحراف: يتم حساب شدة الانحراف للمجال الثاني كما يلي:

○ Formula: $BUR = \frac{180}{\pi} \times \frac{100}{\text{radius}}$ or $BUR = \frac{5729.58}{R}$

• $BUR = \frac{5729.58}{R}$

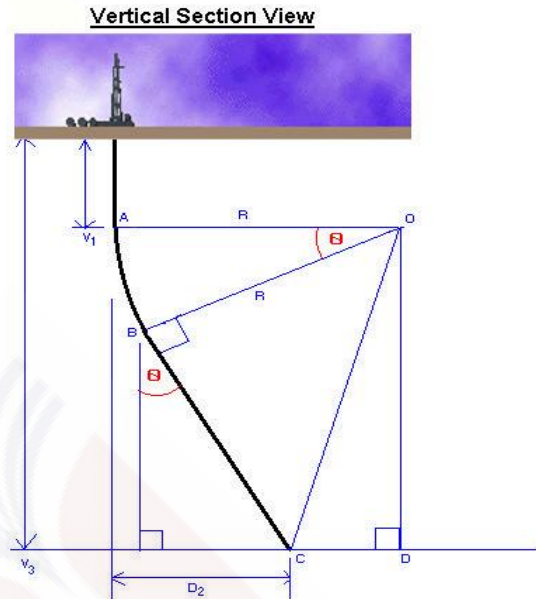
• $BUR = \frac{5729.58}{2291.83}$

• $BUR = 2.5^\circ$

• Answer expressed as angular increase per 100 ft = $\frac{2.5^\circ}{100 \text{ ft}}$

4-4. حساب زاوية الميل العظمى: MAX hold angle

يتم حساب زاوية ميل الجزء المنحني أو القسم الثاني من البروفيل وفق الخطوات التالية :



- First, find line $DC = R - D_2$
- Second, find line $DO = V_3 - V_1$
- Third, find angle $DOC = \tan^{-1} \frac{DC}{DO}$
- Fourth, find line $OC = \frac{DO}{\cos \angle DOC}$
- Fifth, find angle $BOC = \cos^{-1} \frac{R}{OC}$
- Sixth, find angle $BOD = BOC + DOC$
- Seventh, find MAX hold angle (θ or AOB) = $AOD - BOD$

يتم تنفيذ العمليات الحسابية لكل خطوة أدناه لحساب زاوية الميل

- Formula: $DC = R - D_2$
 - $DC = 2291.83 - 2000.00$
 - $DC = 291.83 \text{ ft}$

(This answer will be used with the third step.)
- Formula: $DO = V_3 - V_1$
 - $DO = 8500 - 1981$
 - $DO = 6519 \text{ ft}$

(This answer will be used with the third and fourth steps.)

○ Formula: $\tan \angle DOC = \frac{DC}{DO}$

• $\angle DOC = \tan^{-1} \frac{DC}{DO}$

• $\angle DOC = \tan^{-1} \frac{291.83}{6519}$

• $\angle DOC = \tan^{-1} (0.04477)$

• $\angle DOC = 2.56^\circ$

(This answer will be used with the fourth and sixth steps.)

○ Formula: $\cos \angle DOC = \frac{DO}{OC}$

• $OC = \frac{DO}{\cos \angle DOC}$

• $OC = \frac{6519}{\cos 2.56^\circ}$

• $OC = 6525.51 \text{ ft}$

(This answer will be used with the fifth step.)

○ Formula: $\cos \angle BOC = \frac{R}{OC}$

• $\angle BOC = \cos^{-1} \frac{R}{OC}$

• $\angle BOC = \cos^{-1} \frac{2291.83}{6525.51}$

• $\angle BOC = \cos^{-1} (0.3512)$

• $\angle BOC = 69.44^\circ$

(This answer will be used with the sixth step.)

○ Formula: $\angle BOD = \angle BOC + \angle DOC$

• $\angle BOD = 69.44^\circ + 2.56^\circ$

• $\angle BOD = 72^\circ$

(This answer will be used with the seventh step.)

○ Formula: MAX hold angle (θ or AOB) = $\angle AOD - \angle BOD$

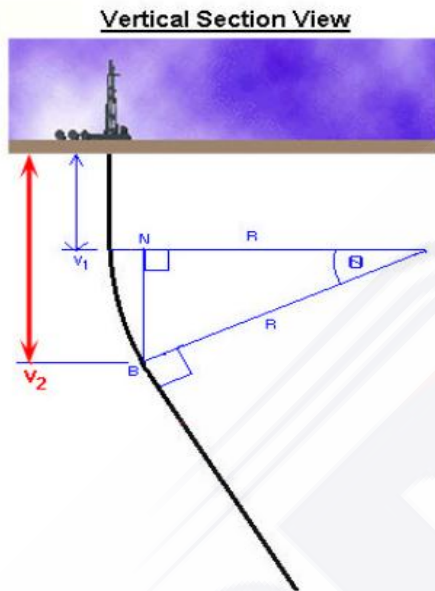
• MAX hold angle (θ) = $90^\circ - 72^\circ$

• MAX hold angle (θ) = 18°

5-4. حساب نهاية مجال بناء الزاوية العمق الشاقولي الحقيقي

: End of Build (EOB) True Vertical Depth (TVD)

(EOB) : يمثل طول المسقط العمودي للمجال المائل (الثاني)



Formula: $V_2 = V_1 + [R \times (\sin \theta)]$

• $V_2 = 1981 + [2291.83 \times (\sin 18^\circ)]$

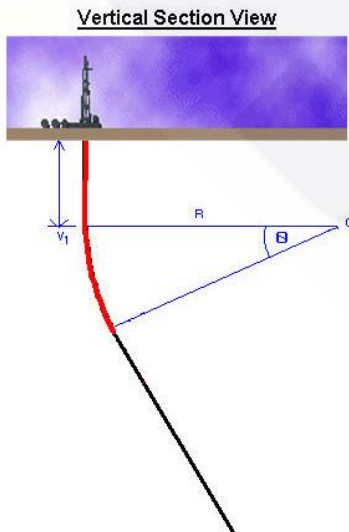
• $V_2 = 1981 + [2291.83 \times (0.3090)]$

• $V_2 = 1981 + [708.21]$

• $V_2 = 2689.21 \text{ ft}$

6-4. حساب نهاية مجال بناء الزاوية العمق المقاس:

Calculating End of Build (EOB) Measured Depth (MD)



Formula: $\text{EOB MD} = V_1 + \frac{\theta}{BUR} \times 100$

• $\text{EOB MD} = 1981 + \frac{18^\circ}{2.5^\circ} \times 100$

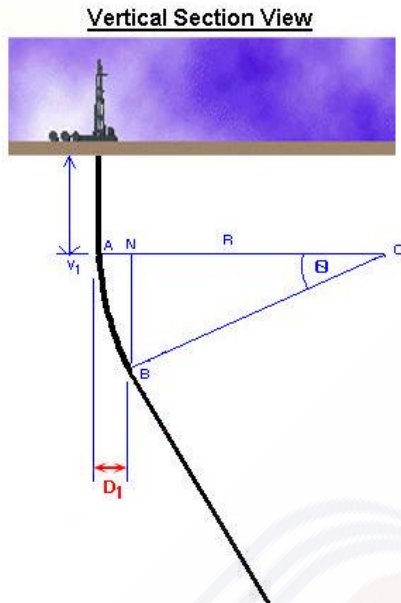
• $\text{EOB MD} = 1981 + (7.2 \times 100)$

• $\text{EOB MD} = 1981 + (720)$

• $\text{EOB MD} = 2701 \text{ ft}$

8-4. حساب الانزياح الأفقي للمجال المائل:

Calculating End of Build (EOB) Displacement



Formula: EOB displacement (D_1) = $R - [R \times (\cos \theta)]$

$$D_1 = 2291.83 - [2291.83 \times (\cos 18^\circ)]$$

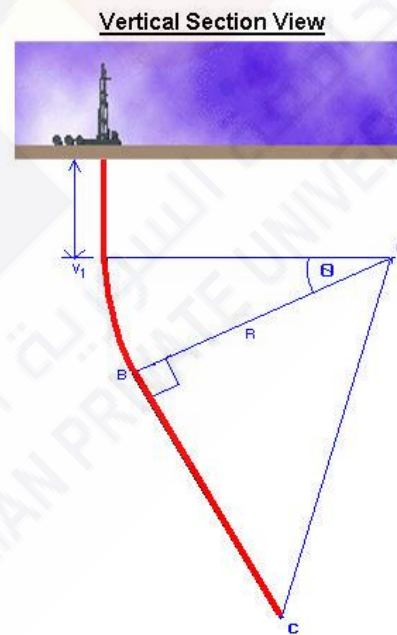
$$D_1 = 2291.83 - [2291.83 \times (0.951057)]$$

$$D_1 = 2291.83 - [2179.66]$$

$$D_1 = 112.17 \text{ ft}$$

9-4. حساب العمق الكلي حتى الوصول للهدف:

Calculating Total Measured Depth to the Target



○ Formula: $OC^2 = BC^2 + OB^2$

• $BC = \sqrt{OC^2 - OB^2}$

• $BC = \sqrt{6,525.51^2 - 2,291.83^2}$

• $BC = \sqrt{37,329,796}$

• $BC = 6,109.81 \text{ ft}$

○ Formula: Total measured depth = $V_1 + \frac{\theta}{BUR} \times 100 + BC$

• Total measured depth = $1981 + \frac{18^\circ}{2.5^\circ} \times 100 + 6109.81$

• Total measured depth = $1981 + (7.2 \times 100) + 6109.81$

• Total measured depth = $1981 + (720) + 6109.81$

• Total measured depth = 8810.81 ft