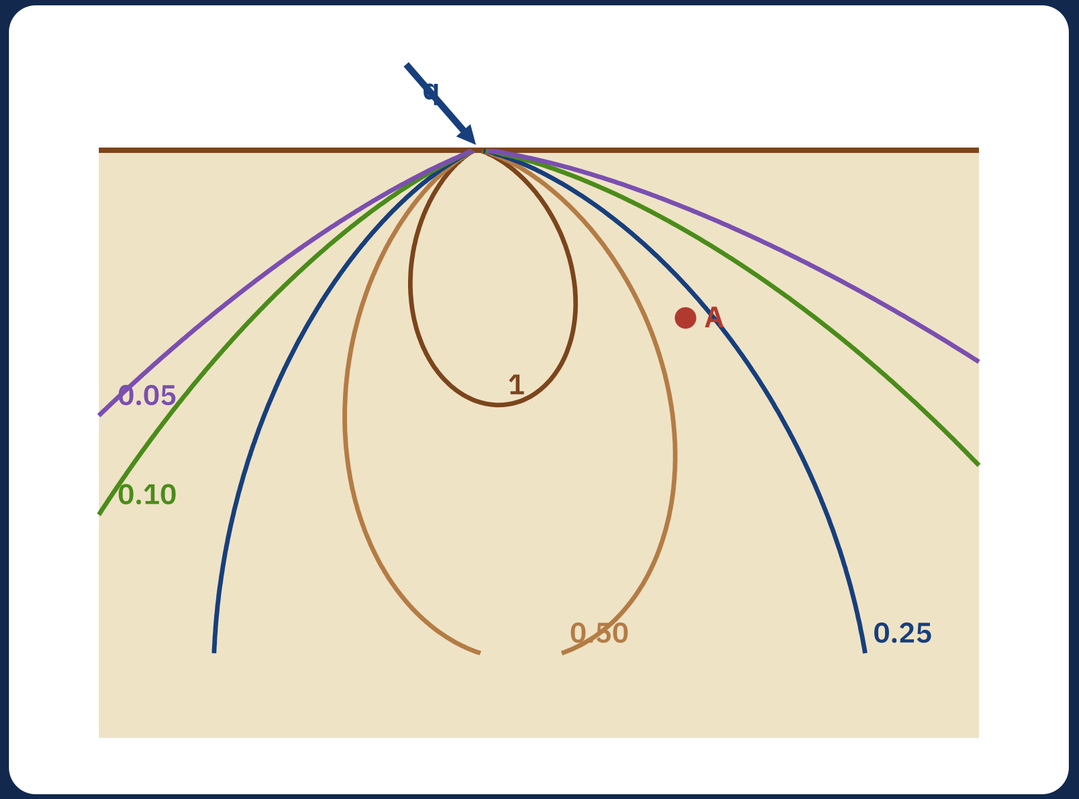
GeoTerva

भू-तकनीकी व्याख्यान स्लाइड · मृदा में प्रतिबल वितरण

क्षैतिज रेखा भार के अधीन प्रतिबल

व्याख्यान: क्षैतिज और तिरछे रेखा भार से मृदा में उत्पन्न ऊर्ध्वाधर प्रतिबल; प्रारंभिक उदाहरण अपने घटकों के साथ आदि से अंत तक हाथ से हल किया गया, गहराई और पार्श्व प्रोफ़ाइल सारणियों में।

क्षैतिज रेखा भार · झुके भार के घटक · चिह्न परिपाटी · अध्यारोपण · सम-प्रतिबल वक्र



परिचय

इस व्याख्यान में हम क्या सीखेंगे?

सतह पर **क्षैतिज** रेखा भार (दीवार के आधार का घर्षण, ब्रेकिंग बल, मेहराब का थ्रस्ट) का ऊर्ध्वाधर प्रतिबल: $\Delta\sigma_z = (2q/\pi)\, x\, z^2/(x^2 + z^2)^2$

चिह्न परिपाटी: भार जिस ओर धकेलता है उस ओर ($x > 0$) प्रतिबल बढ़ता है, दूसरी ओर घटता है, भार के ठीक नीचे शून्य होता है; अधिकतम मान $x/z = 1/\sqrt{3}$ पर

झुके हुए रेखा भार का घटकों में वियोजन: $q_V = q \cos\alpha$, $q_H = q \sin\alpha$; दोनों प्रतिबलों का अध्यारोपण

प्रतिबल पर ढलान, गहराई और पार्श्व स्थिति का प्रभाव; एकाधिक भारों में **अध्यारोपण**

मॉड्यूल का प्रारंभिक उदाहरण ($q = 10$ kN/m, $\alpha = 20°$) **आदि से अंत तक हाथ से**; प्रत्येक घटक का अलग-अलग योगदान तालिकाओं में

व्याख्यान प्रवाह

प्रत्येक विषय **तीन चरणों में** पढ़ाया जाता है:

1 · **सिद्धांत**: सूत्र और उसका औचित्य

2 · **प्रश्न**: दिया गया है और ज्ञात करना है

3 · **हल**: चरण-दर-चरण, संख्याओं सहित

उदाहरण: $q = 10$ kN/m, ऊर्ध्वाधर से $\alpha = 20°$; बिंदु A: $x = 5$ m, $z = 4$ m।

क्षैतिज और झुके रेखा भार

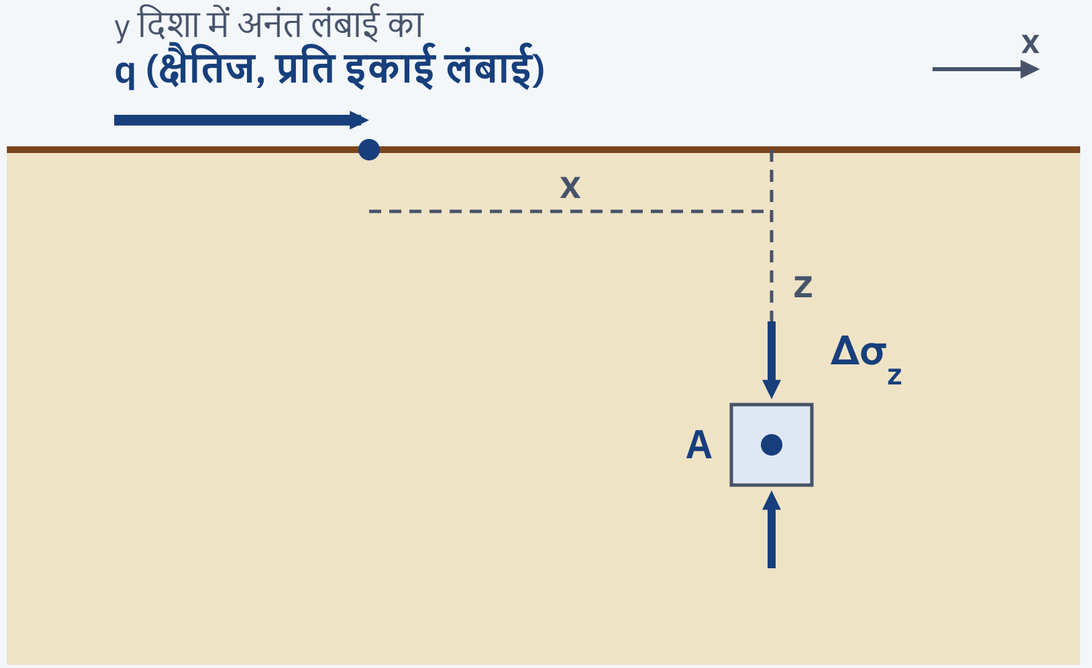
सिद्धांत

रेखा भार सतह को नीचे की ओर दबाने के बजाय सतह के अनुदिश धक्का भी दे सकता है; दीवार के आधार पर घर्षण, रेलवे का ब्रेकिंग बल और मेहराब का थ्रस्ट इसके उदाहरण हैं।

मॉड्यूल क्षैतिज रेखा भार के अंतर्गत, तथा दो घटकों को जोड़कर झुके हुए रेखा भार के अंतर्गत, ऊर्ध्वाधर प्रतिबल वृद्धि की गणना करता है।

लचीला रेखा भार y दिशा में अनंत लंबाई का है, q प्रति इकाई लंबाई पर कार्य करने वाला भार है और प्रत्येक अनुप्रस्थ काट में समतल विकृति की स्थिति मान्य है।

मृदा एक समांगी, समदैशिक और रैखिक प्रत्यास्थ अर्ध-अनंत माध्यम है; $\Delta\sigma_z$ केवल भार द्वारा उत्पन्न प्रतिबल वृद्धि है।



क्षैतिज रेखा भार का $\Delta\sigma_z$ मान

सिद्धांत

क्षैतिज रेखा भार के लिए प्रत्यास्थ हल बिंदु A पर ऊर्ध्वाधर प्रतिबल वृद्धि को $\Delta\sigma_z = (2q/\pi) \times z^2/(x^2 + z^2)^2$ के रूप में देता है।

प्रतिबल का चिह्न x के मान पर निर्भर करता है: ऊर्ध्वाधर प्रतिबल उस ओर बढ़ता है जिधर भार धकेलता है ($x > 0$), दूसरी ओर घटता है और भार के ठीक नीचे ($x = 0$) शून्य होता है।

विमाहीन रूप में **$\Delta\sigma_z/(q/z) = (2/\pi)(x/z) / [(x/z)^2 + 1]^2$** होता है; एक ही वक्र प्रत्येक q और प्रत्येक z के लिए प्रयुक्त होता है।

$$\Delta\sigma_z = \frac{2q}{\pi}\,\frac{x\,z^2}{(x^2+z^2)^2}$$

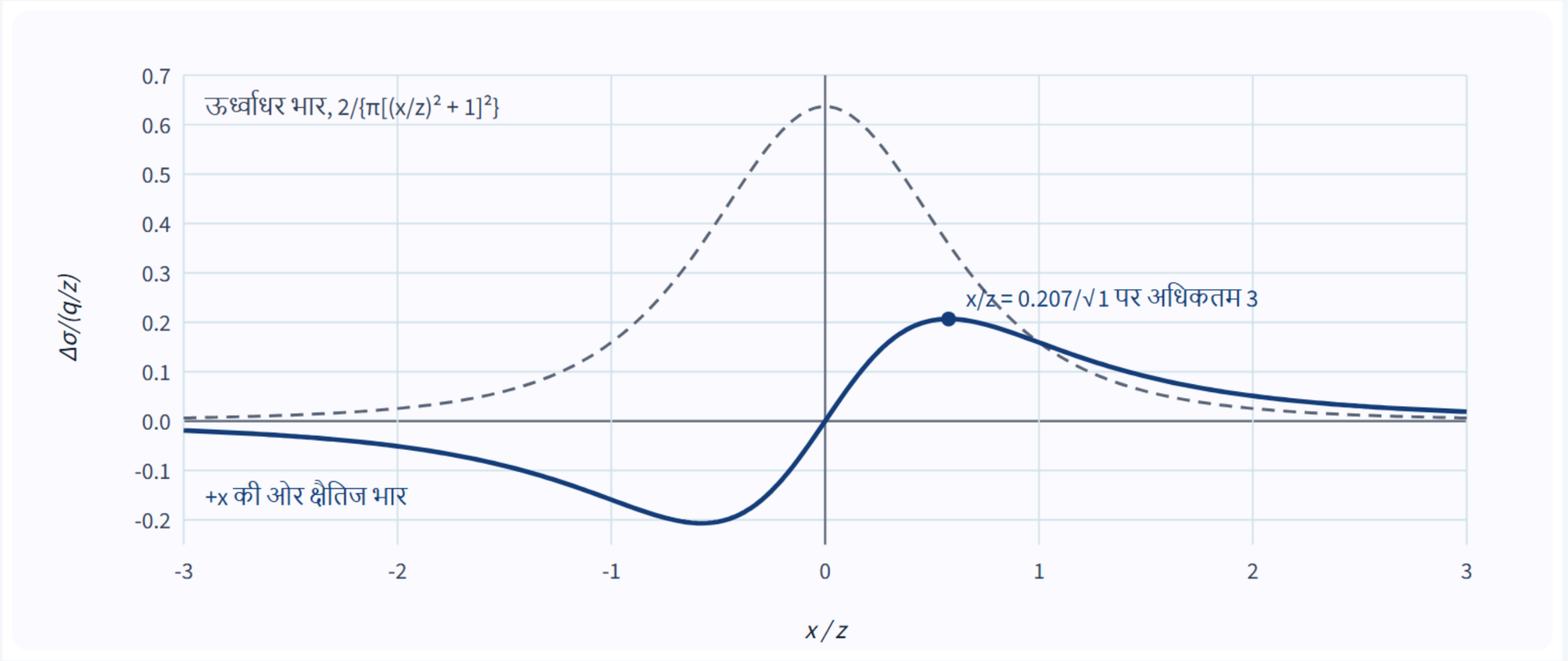
$$\frac{\Delta\sigma_z}{q/z} = \frac{2}{\pi}\,\frac{x/z}{\left[(x/z)^2+1\right]^2}$$

$\Delta\sigma_z/(q/z)$ के मान (मॉड्यूल)

x/z	$\Delta\sigma_z/(q/z)$	x/z	$\Delta\sigma_z/(q/z)$
0.00	0.000	0.70	0.201
0.10	0.062	0.80	0.189
0.20	0.118	0.90	0.175
0.30	0.161	1.00	0.159
0.40	0.189	1.25	0.121
0.50	0.204	1.50	0.090
0.60	0.207	2.00	0.051

$\Delta\sigma_z/(q/z)$ बनाम x/z

सिद्धांत



एक क्षैतिज रेखा भार के नीचे x/z के विरुद्ध Δσz/(q/z) (सतत रेखा) और, बिंदुदार रेखा में, समान तीव्रता के ऊर्ध्वाधर भार के नीचे। क्षैतिज भार +x की ओर कार्य करता है।

घटक और अध्यारोपण

सिद्धांत

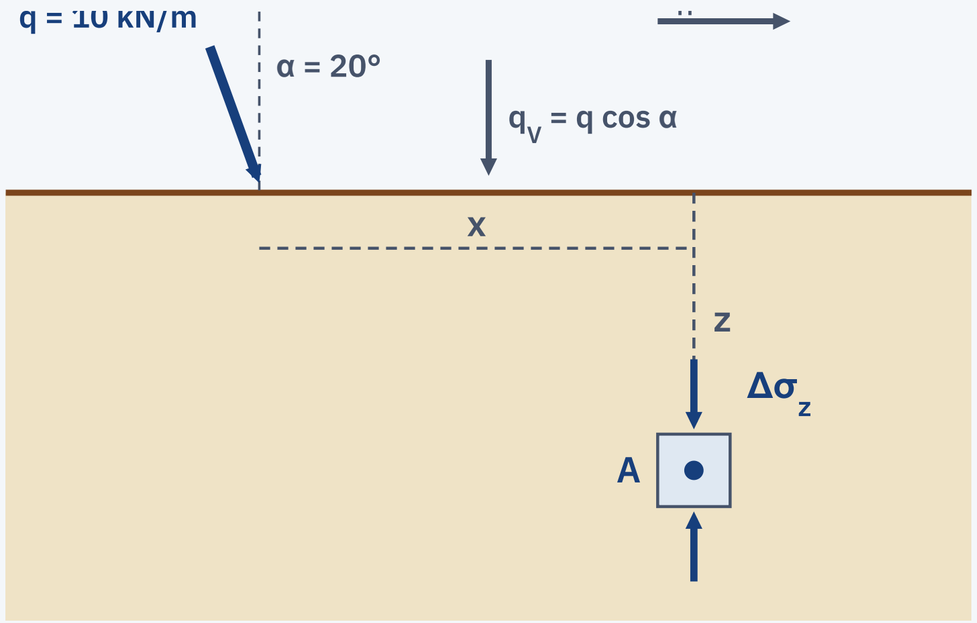
तिर्यक रेखा भार, ऊर्ध्वाधर से α कोण पर झुके q रेखा भार के घटकों का योग है और मृदा प्रत्यास्थ होने के कारण घटकों के प्रतिबल जोड़ दिए जाते हैं।

α = 90° पूर्णतः क्षैतिज भार देता है, जबकि α = 0 ऊर्ध्वाधर भार देता है।

अतिरिक्त रेखा भार, जिनमें से प्रत्येक अपने परिमाण, झुकाव और स्थिति से परिभाषित है, “रेखा भार जोड़ें” के माध्यम से एक-एक करके दर्ज किए जाते हैं (अधिकतम आठ; दो एक ही स्थिति में नहीं हो सकते)।

$$q_V = q\cos\alpha, \qquad q_H = q\sin\alpha$$

$$\Delta\sigma_z = \frac{2q_V\, z^3}{\pi(x^2+z^2)^2} + \frac{2q_H}{\pi}\,\frac{x\, z^2}{(x^2+z^2)^2}$$



प्रश्न

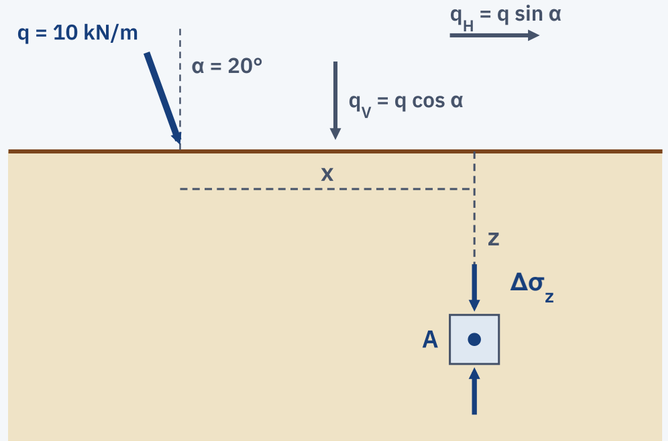
उदाहरण

दिया गया है

भार	रेखा भार $q = 10$ kN/m, ऊर्ध्वाधर से $\alpha = 20^\circ$ झुका हुआ (क्षैतिज घटक $+x$ दिशा में), $x_L = 0$
बिंदु A	$x = 5$ m, $z = 4$ m
मृदा	समांगी, प्रत्यास्थ अर्ध-अनंत माध्यम; समतल विकृति

ज्ञात करना है

q_V, q_H; प्रत्येक घटक का $\Delta\sigma_z$ मान और कुल $\Delta\sigma_z$।



हल (1/2)

हल

1 झुके हुए भार के घटक (α = 20°)

$$q_V = q\cos\alpha = 10\cos 20^\circ = \mathbf{9.397}\ \text{kN/m}$$

$$q_H = q\sin\alpha = 10\sin 20^\circ = \mathbf{3.420}\ \text{kN/m}$$

2 ऊर्ध्वाधर घटक से उत्पन्न प्रतिबल (x = 5, z = 4)

$$\Delta\sigma_{z(V)} = \frac{2q_V z^3}{\pi(x^2+z^2)^2} = \frac{2(9.397)(4^3)}{\pi(5^2+4^2)^2} = \frac{1{,}202.8}{\pi\,(1{,}681)} = \mathbf{0.22776}\ \text{kPa}$$

ऊर्ध्वाधर घटक अकेले **0.22776 kPa** देता है; क्षैतिज घटक का योगदान अगले पृष्ठ पर है।

हल (2/2)

हल

3 क्षैतिज घटक का प्रतिबल (x = 5 m: भार द्वारा धकेली गई ओर, चिह्न धनात्मक)

$$\Delta\sigma_{z(H)} = \frac{2q_H}{\pi}\,\frac{xz^2}{(x^2+z^2)^2} = \frac{2(3.420)(5)(4^2)}{\pi(5^2+4^2)^2} = \frac{547.23}{\pi\,(1{,}681)} = \mathbf{0.10362}\ \text{kPa}$$

4 अध्यारोपण

$$\Delta\sigma_z = \Delta\sigma_{z(V)} + \Delta\sigma_{z(H)} = 0.22776 + 0.10362 = \mathbf{0.33138}\ \text{kPa}$$

$\Delta\sigma_z$ = 0.33138 kPa (ऊर्ध्वाधर 0.22776 + क्षैतिज 0.10362)। जाँच: x/z = 1.25 के लिए $\Delta\sigma_{z(V)}/(q_V/z)$ = 0.0970, $\Delta\sigma_{z(H)}/(q_H/z)$ = 0.1212; गुणनफल 0.22776 और 0.10362 kPa हैं। मॉड्यूल वही मान देता है।

हल की जाँच GeoTerva में करें ↗

प्रश्न

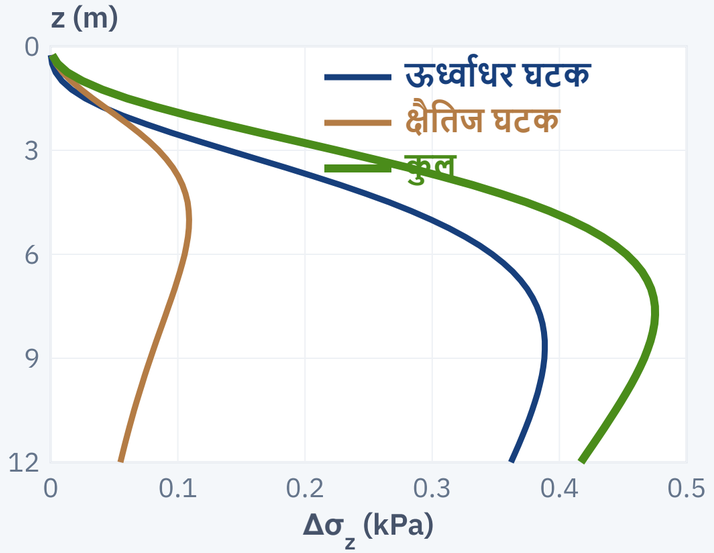
उदाहरण

दिया गया है

भार	**उदाहरण 1 का भार:** $q = 10$ **kN/m,** $\alpha = 20^\circ$**,** $x_L = 0$
बिंदु	$x_A = 5$ **m;** $z = 1.2; 2.4;$ **...;** 12 **m (मॉड्यूल की प्रोफ़ाइल पंक्तियाँ)**

ज्ञात करना है

प्रत्येक गहराई के लिए $\Delta\sigma_{z(V)}$, $\Delta\sigma_{z(H)}$ और कुल; z = 5 m के लिए विस्तृत हल; वे गहराइयाँ जहाँ घटक सबसे बड़े होते हैं।



हल (1/2)

हल

1 ऊर्ध्वाधर घटक (x = 5, z = 5: $x^2 + z^2 = 50$)

$$\Delta\sigma_{z(V)} = \frac{2(9.397)(5^3)}{\pi(50)^2} = \frac{2{,}349.2}{7{,}854.0} = \mathbf{0.29911}\ \text{kPa}$$

2 क्षैतिज घटक

$$\Delta\sigma_{z(H)} = \frac{2(3.420)(5)(5^2)}{\pi(50)^2} = \frac{855.05}{7{,}854.0} = \mathbf{0.10887}\ \text{kPa}$$

3 कुल

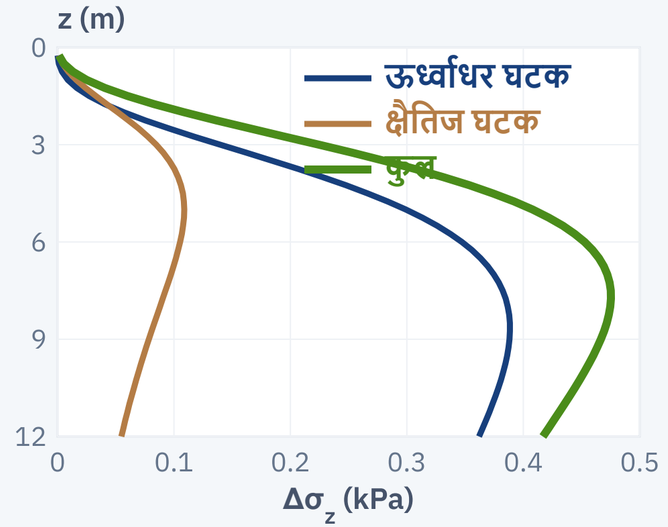
$$\Delta\sigma_z = 0.29911 + 0.10887 = \mathbf{0.40798}\ \text{kPa}$$

z = 5 m पर $\Delta\sigma_z$ = 0.40798 kPa है; यह z = 4 m के मान (0.33138 kPa) से अधिक है। तालिका अगले पृष्ठ पर है।

हल (2/2)

हल

z (m)	$\Delta\sigma_{z(V)}$ (kPa)	$\Delta\sigma_{z(H)}$ (kPa)	कुल $\Delta\sigma_z$ (kPa)
1.2	0.01479	0.02243	**0.03721**
2.4	0.08740	0.06628	**0.15368**
3.6	0.19370	0.09792	**0.29161**
4.8	0.28667	0.10869	**0.39536**
6.0	0.34726	0.10533	**0.45259**
7.2	0.37817	0.09559	**0.47376**
8.4	0.38829	0.08412	**0.47241**
9.6	0.38559	0.07309	**0.45868**
10.8	0.37563	0.06330	**0.43893**
12.0	0.36194	0.05489	**0.41683**



क्षैतिज घटक का प्रतिबल गहराई $z = x = 5$ m पर अधिकतम है ($q_H/(2\pi x) = 0.10887$ kPa), उसके बाद घटता है; ऊर्ध्वाधर घटक $z = \sqrt{3}\cdot x = 8.66$ m पर अधिकतम है (0.3886 kPa)। कुल प्रतिबल अधिकतम $z \approx 7.7$ m पर 0.4753 kPa होता है।

हल की जाँच GeoTerva में करें ↗

प्रश्न

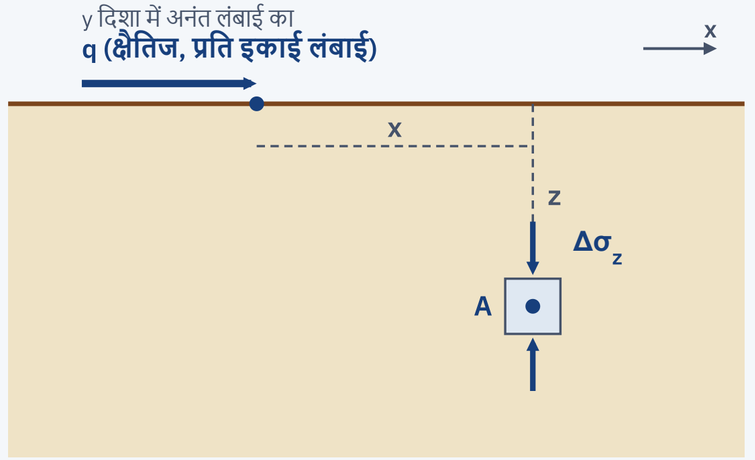
उदाहरण

दिया गया है

भार	**क्षैतिज रेखा भार** $q = 20$ **kN/m** ($\alpha = 90^\circ$), $+x$ **दिशा में,** $x_L = 0$
बिंदु	$z = 3$ **m;** $x = -6; -3; -1.73; 0; 1.73; 3;$ 6 **m** ($x/z = -2 \ldots 2$)

ज्ञात करना है

प्रत्येक बिंदु के लिए **x/z**, $\Delta\sigma_z/(q/z)$ और $\Delta\sigma_z$; समान तीव्रता के ऊर्ध्वाधर भार से तुलना; अधिकतम मान।



हल (1/2)

हल

1 x = 3 m (x/z = 1): भार द्वारा धकेली गई ओर

$$\Delta\sigma_z/(q/z) = \frac{2}{\pi}\cdot\frac{1}{(1^2+1)^2} = \frac{1}{2\pi} = 0.15915$$

$$\Delta\sigma_z = 0.15915\,(20/3) = \mathbf{1.0610}\ \text{kPa} \qquad (x=-3\ \text{m}:\ -\mathbf{1.0610}\ \text{kPa})$$

2 अधिकतम मान: x/z = 1/√3 = 0.5774 (x = 1.732 m)

$$\Delta\sigma_z/(q/z) = \frac{2}{\pi}\cdot\frac{0.5774}{(1/3+1)^2} = 0.20675$$

$$\Delta\sigma_z = 0.20675\,(20/3) = \mathbf{1.3783}\ \text{kPa}$$

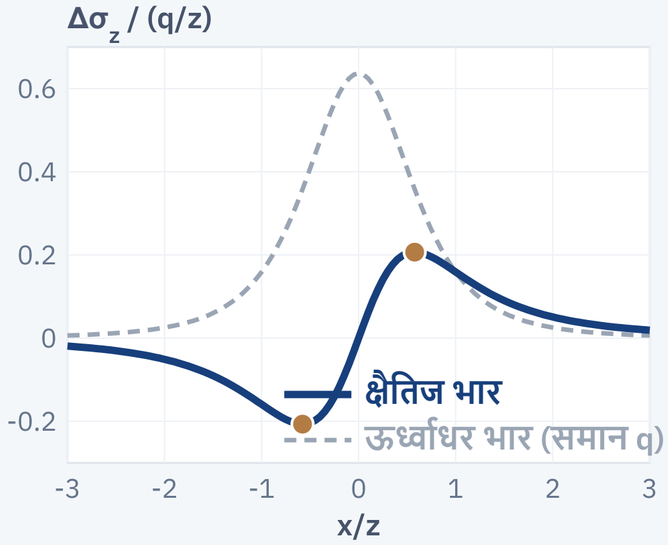
क्षैतिज भार के नीचे (x = 0) प्रतिबल **शून्य** है; धकेले जाने वाली ओर बढ़ता है, विपरीत ओर उतनी ही मात्रा में घटता है। अधिकतम मान x/z = 0.5774 पर 0.2067·(q/z) = 1.378 kPa है।

हल (2/2)

हल

x (m)	x/z	$\Delta\sigma_z/(q/z)$	क्षैतिज भार $\Delta\sigma_z$ (kPa)	ऊर्ध्वाधर भार, समान q (kPa)
−6.00	−2.000	−0.0509	**−0.3395**	0.1698
−3.00	−1.000	−0.1592	**−1.0610**	1.0610
−1.73	−0.577	−0.2067	**−1.3783**	2.3873
0.00	0.000	0.0000	**0.0000**	4.2441
1.73	0.577	0.2067	**1.3783**	2.3873
3.00	1.000	0.1592	**1.0610**	1.0610
6.00	2.000	0.0509	**0.3395**	0.1698

क्षैतिज भार के लिए वक्र x = 0 के सापेक्ष **प्रति-सममित** है (विषम फलन); ऊर्ध्वाधर भार का वक्र सम है और भार के नीचे सबसे बड़ा है (4.244 kPa)। x/z = 1 पर दोनों भार समान परिमाण देते हैं (1.061 kPa)।



हल की जाँच GeoTerva में करें ↗

प्रश्न

उदाहरण

दिया गया है

भार	$q = 10$ **kN/m, ऊर्ध्वाधर से** α **पर झुका हुआ;** $x_L = 0$
बिंदु A	$x = 5$ **m,** $z = 4$ **m**
ढलानें	$\alpha = 0;\ 10;\ 20;\ 30;\ 45;\ 60;\ 90^\circ$

ज्ञात करना है

प्रत्येक झुकाव के लिए q_V, q_H, $\Delta\sigma_{z(V)}$, $\Delta\sigma_{z(H)}$ और योग; α = 45° के लिए विवरण; वह झुकाव जिस पर योग सबसे बड़ा है।

हल (1/2)

हल

1 इकाई भार के लिए गुणांक (x = 5, z = 4): प्रत्येक घटक को उसके अपने गुणांक से गुणा किया जाता है

$$a = \frac{2z^3}{\pi(x^2+z^2)^2} = \frac{128}{5{,}281.0} = 0.024238$$

$$b = \frac{2xz^2}{\pi(x^2+z^2)^2} = \frac{160}{5{,}281.0} = 0.030297 \qquad \Delta\sigma_z = q\,(a\cos\alpha + b\sin\alpha)$$

2 α = 45° ($q_V = q_H$ = 7,071 kN/m)

$$\Delta\sigma_z = 10\,(0.024238)(0.7071) + 10\,(0.030297)(0.7071)$$
$$= 0.17139 + 0.21423 = \mathbf{0.38562}\ \text{kPa}$$

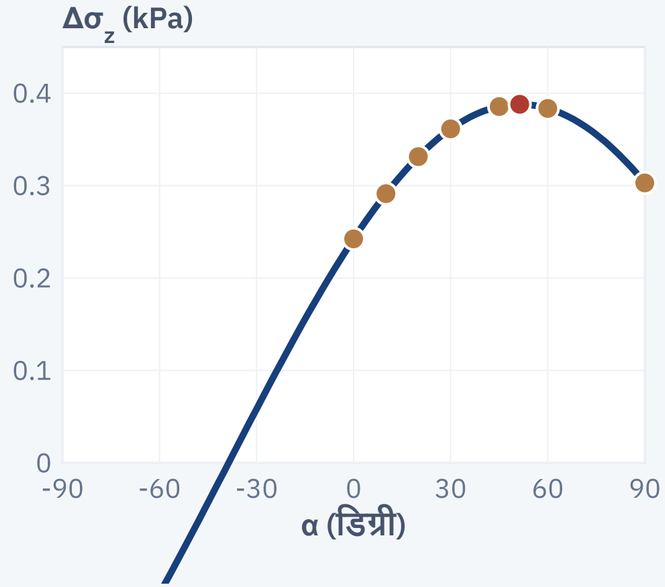
जाँच: x/z = 1.25 होने के कारण b/a = 1.25; योग tan α = b/a = x/z शर्त पर अधिकतम होता है: α = 51.34° के लिए $\Delta\sigma_z = q\sqrt{(a^2 + b^2)}$ = **0.38799 kPa**।

हल (2/2)

हल

α (°)	q_V (kN/m)	q_H (kN/m)	$\Delta\sigma_{z(V)}$ (kPa)	$\Delta\sigma_{z(H)}$ (kPa)	कुल $\Delta\sigma_z$ (kPa)
0	10.000	0.000	0.24238	0.00000	**0.24238**
10	9.848	1.736	0.23870	0.05261	**0.29131**
20	9.397	3.420	0.22776	0.10362	**0.33138**
30	8.660	5.000	0.20991	0.15149	**0.36139**
45	7.071	7.071	0.17139	0.21423	**0.38562**
60	5.000	8.660	0.12119	0.26238	**0.38357**
90	0.000	10.000	0.00000	0.30297	**0.30297**

ऊर्ध्वाधर भार (α = 0) 0.24238 kPa देता है; भार के बिंदु A की ओर झुकने पर क्षैतिज घटक सक्रिय होता है और कुल बढ़ता है: अधिकतम मान α ≈ 51.3° पर 0.3880 kPa है। पूर्णतः क्षैतिज भार (α = 90°) पर यह 0.3030 kPa तक घट जाता है। ऋणात्मक α क्षैतिज घटक को A से दूर मोड़ देता है और कुल को घटाता है (आकृति)।



हल की जाँच GeoTerva में करें ↗

प्रश्न

उदाहरण

दिया गया है

भार	**उदाहरण 1 का भार:** $q = 10$ **kN/m,** $\alpha = 20^\circ$ **(**$+x$ **दिशा में धकेलता है),** $x_L = 0$
बिंदु	$z = 4$ **m;** $x = -10; -5; 0; 5; 10$ **m**

ज्ञात करना है

प्रत्येक बिंदु के लिए $\Delta\sigma_{z(V)}$, $\Delta\sigma_{z(H)}$ और कुल; x = −5 m और x = 0 के लिए विवरण; वक्र की असममिति।

हल (1/2)

हल

1 x = −5 m (भार द्वारा न धकेली गई ओर): ऊर्ध्वाधर घटक समान, क्षैतिज घटक ऋणात्मक

$$\Delta\sigma_{z(V)} = \frac{2(9.397)(4^3)}{\pi((-5)^2+4^2)^2} = 0.22776 \text{ kPa}$$

$$\Delta\sigma_{z(H)} = \frac{2(3.420)(-5)(4^2)}{\pi(41)^2} = \mathbf{-0.10362} \text{ kPa}$$

$$\Delta\sigma_z = 0.22776 + (-0.10362) = \mathbf{0.12414} \text{ kPa}$$

2 x = 0 (भार के ठीक नीचे): क्षैतिज घटक शून्य

$$\Delta\sigma_{z(V)} = \frac{2q_V}{\pi z} = \frac{2(9.397)}{\pi(4)} = \mathbf{1.49557} \text{ kPa}, \qquad \Delta\sigma_{z(H)} = 0$$

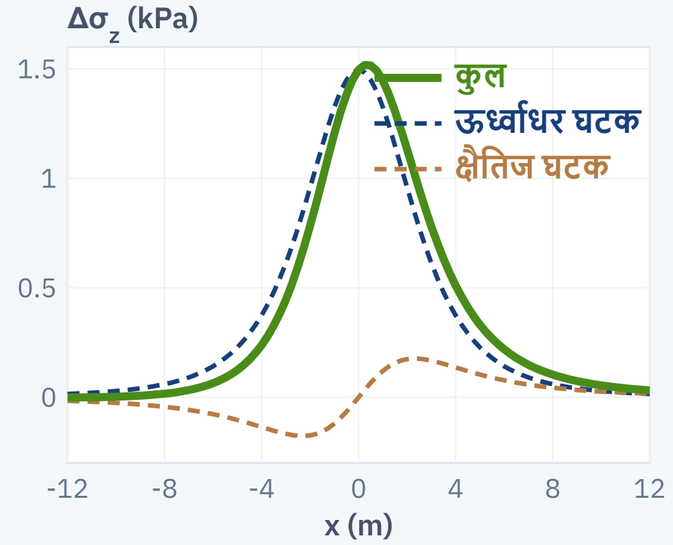
x = +5 m पर 0.3314 kPa, x = −5 m पर 0.1241 kPa: उसी दूरी पर, भार जिस ओर धकेलता है उस ओर प्रतिबल **2.67 गुना** अधिक है। ऊर्ध्वाधर घटक सम फलन है, क्षैतिज घटक विषम फलन।

हल (2/2)

हल

x (m)	$\Delta\sigma_{z(V)}$ (kPa)	$\Delta\sigma_{z(H)}$ (kPa)	कुल $\Delta\sigma_z$ (kPa)
−10	0.02845	−0.02589	**0.00256**
−5	0.22776	−0.10362	**0.12414**
0	1.49557	0.00000	**1.49557**
5	0.22776	0.10362	**0.33138**
10	0.02845	0.02589	**0.05434**

कुल वक्र भार के नीचे (x = 0) सबसे ऊँचा है (1.4956 kPa) और भार जिस ओर धकेलता है उस ओर अधिक धीरे घटता है: x = 10 m पर 0.05434, x = −10 m पर केवल 0.00256 kPa।



हल की जाँच GeoTerva में करें ↗

प्रश्न

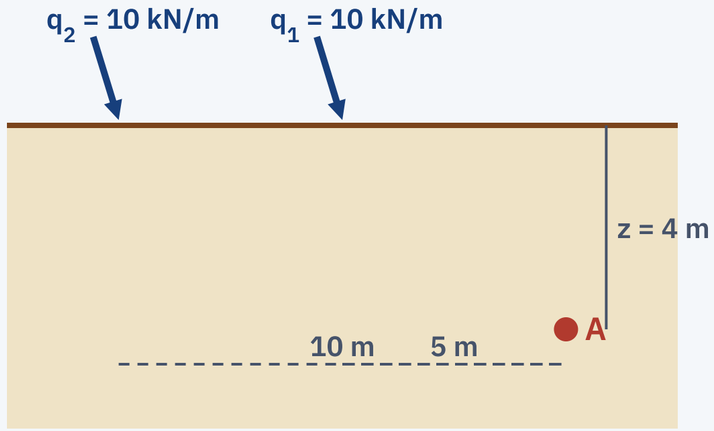
उदाहरण

दिया गया है

भार	**भार 1:** $q_1 = 10$ **kN/m,** $\alpha_1 = 20^\circ$**,** $x_{L1} = 0$ **; भार 2:** $q_2 = 10$ **kN/m,** $\alpha_2 = 20^\circ$**,** $x_{L2} = -5$ **m**
बिंदु A	$x_A = 5$ **m;** $z = 4$ **m (फिर** $2; 6; 8; 12$ **m)**

ज्ञात करना है

भार 2 का योगदान (ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज), दोनों भारों का योग; गहराई प्रोफ़ाइल।



हल (1/2)

हल

1 भार 2 (x = 5 − (−5) = 10 m): वही घटक $q_V = 9.397$, $q_H = 3.420$ kN/m

$$\Delta\sigma_{z(V)} = \frac{2(9.397)(4^3)}{\pi(10^2+4^2)^2} = \frac{1{,}202.8}{42{,}273.3} = 0.02845$$

$$\Delta\sigma_{z(H)} = \frac{2(3.420)(10)(4^2)}{\pi(10^2+4^2)^2} = \frac{1{,}094.5}{42{,}273.3} = 0.02589 \qquad \Delta\sigma_{z(2)} = \mathbf{0.05434}\ \text{kPa}$$

2 कुल: भार 1 का योगदान उदाहरण 1 का मान है

$$\Delta\sigma_z = \Delta\sigma_{z(1)} + \Delta\sigma_{z(2)} = 0.33138 + 0.05434 = \mathbf{0.38573}\ \text{kPa}$$

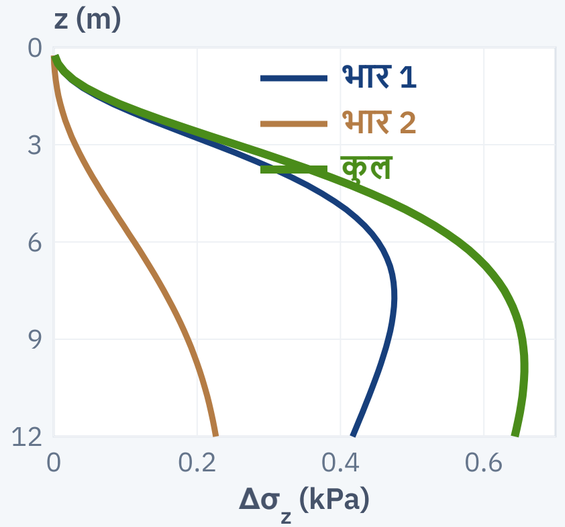
$\Delta\sigma_z$ = 0.38573 kPa (ऊर्ध्वाधर घटक 0.25621, क्षैतिज घटक 0.12951)। भार 2 केवल 0.05434 kPa जोड़ता है: वह 10 m दूर है।

हल (2/2)

हल

z (m)	भार 1: V + H	भार 2: V + H	कुल $\Delta\sigma_z$ (kPa)
2	0.0569 + 0.0518 = 0.1087	0.0044 + 0.0081 = 0.0125	**0.1212**
4	0.2278 + 0.1036 = 0.3314	0.0285 + 0.0259 = 0.0543	**0.3857**
6	0.3473 + 0.1053 = 0.4526	0.0699 + 0.0424 = 0.1122	**0.5648**
8	0.3867 + 0.0880 = 0.4746	0.1139 + 0.0518 = 0.1657	**0.6403**
12	0.3619 + 0.0549 = 0.4168	0.1736 + 0.0527 = 0.2263	**0.6431**

प्रत्येक गहराई पर भारों के ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज घटक अलग-अलग जोड़े जाते हैं और परिणाम दोनों भारों का योग है। कुल z = 8 m पर 0.6403, z = 12 m पर 0.6431 kPa है; भार 2 का अंश गहराई में बढ़ता है।



हल की जाँच GeoTerva में करें ↗

सारांश

याद रखने योग्य बिंदु

क्षैतिज भार: $\Delta\sigma_z = (2q/\pi)\ x\ z^2/(x^2 + z^2)^2$; जिस ओर यह धक्का देता है ($x > 0$) उस ओर बढ़ता है, विपरीत ओर घटता है और इसके ठीक नीचे शून्य होता है; अधिकतम मान $x/z = 1/\sqrt{3}$ के लिए $0.2067 \cdot (q/z)$ है

झुका हुआ भार: $q_V = q \cos\alpha$ और $q_H = q \sin\alpha$; $\Delta\sigma_z = \Delta\sigma_{z(V)} + \Delta\sigma_{z(H)}$ (प्रत्यास्थ मृदा में घटकों के प्रतिबल जोड़े जाते हैं)

उदाहरण ($q = 10$ kN/m, $\alpha = 20°$; A: $x = 5$, $z = 4$ m): $q_V = 9.397$, $q_H = 3.420$ kN/m; $\Delta\sigma_{z(V)} = 0.22776 + \Delta\sigma_{z(H)} = 0.10362 =$ **0.33138 kPa**

झुकाव और गहराई: कुल मान तब अधिकतम होता है जब $\tan\alpha = x/z$ ($\alpha = 51.3°$) हो; क्षैतिज घटक $z = x$ पर और ऊर्ध्वाधर घटक $z = \sqrt{3} \cdot x$ पर शिखर पर पहुँचता है

दोनों ओर: $x = +5$ m पर 0.3314 और $x = -5$ m पर 0.1241 kPa; **दो भारों** के लिए घटक अलग-अलग जोड़े जाते हैं (उदाहरण में 0.3857 kPa)

संदर्भ

Das, B.M. (2018). Principles of Geotechnical Engineering, 9th ed. Cengage Learning.

टिप्पणी

सभी संख्यात्मक उदाहरण मॉड्यूल के अपने गणना इंजन से तैयार किए गए हैं; मॉड्यूल वही मान देता है। मॉड्यूल q = 10 kN/m, α = 20° वाले भार और बिंदु A (x = 5 m, z = 4 m) के साथ खुलता है।

GeoTerva

ऑनलाइन भू-तकनीकी गणनाएँ

सिद्धांत से अनुप्रयोग तक

अपने क्षैतिज या झुके हुए रेखा भार, उनके झुकाव, स्थितियाँ और अपना बिंदु GeoTerva में दर्ज करें; मॉड्यूल ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज घटकों का योगदान, कुल $\Delta\sigma_z$ मान, गहराई प्रोफ़ाइल, समप्रतिबल वक्र, चरण-दर-चरण हल और रिपोर्ट एक साथ प्रदान करता है।

मॉड्यूल खोलें →

सिद्धांत पृष्ठ →

फ़ोन पर खोलें
नमूना मॉड्यूल के लिए पंजीकरण आवश्यक नहीं है।

यदि आप इन्हें अपने व्याख्यानों में उपयोग करना चाहें: info@geoterva.com