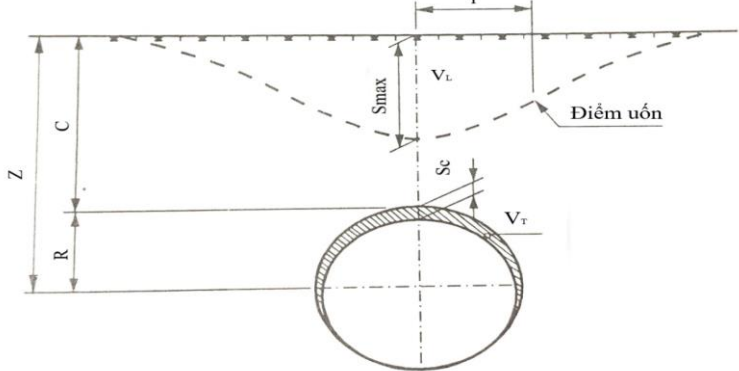


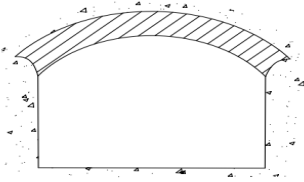
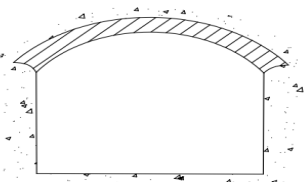
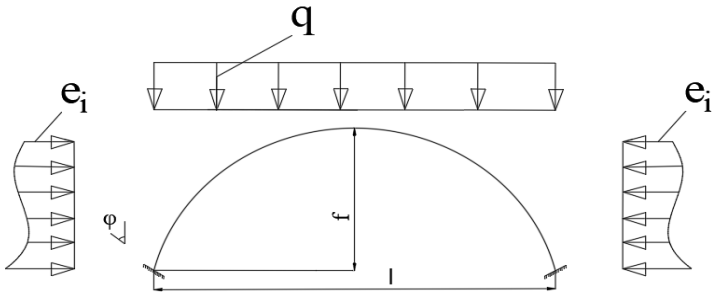
**PHIẾU ĐÁP ÁN (lần 2)**

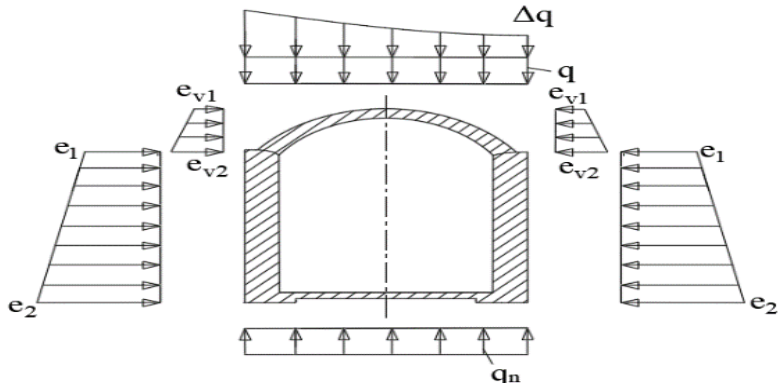
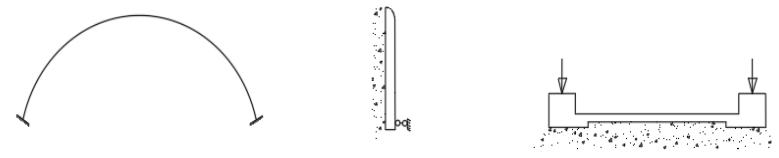
(Dùng cho lần chấm thứ hai)

**Túi số:** ..... - **Phách số:** .....

Câu	Ý	Nội dung	Thang điểm	Điểm chấm										
	1	<p><b>❖ Phương thức tiến hành công tác khảo sát trong xây dựng hầm</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Chiều sâu đặt hầm, m</td> <td>Phương pháp nghiên cứu địa chất công trình</td> </tr> <tr> <td>Đặt nông, &lt; 75</td> <td>Đào hố, giếng và hang, khoan lỗ thăm dò</td> </tr> <tr> <td>75 ÷ 300</td> <td>Đào giếng, hang, khoan thăm dò, địa vật lý</td> </tr> <tr> <td>300 ÷ 600</td> <td>Đào hang, khoan thăm dò và địa vật lý</td> </tr> <tr> <td>rất sâu, &gt; 600</td> <td>Đào hang và địa vật lý</td> </tr> </table>	Chiều sâu đặt hầm, m	Phương pháp nghiên cứu địa chất công trình	Đặt nông, < 75	Đào hố, giếng và hang, khoan lỗ thăm dò	75 ÷ 300	Đào giếng, hang, khoan thăm dò, địa vật lý	300 ÷ 600	Đào hang, khoan thăm dò và địa vật lý	rất sâu, > 600	Đào hang và địa vật lý	0.5	
		Chiều sâu đặt hầm, m	Phương pháp nghiên cứu địa chất công trình											
		Đặt nông, < 75	Đào hố, giếng và hang, khoan lỗ thăm dò											
		75 ÷ 300	Đào giếng, hang, khoan thăm dò, địa vật lý											
		300 ÷ 600	Đào hang, khoan thăm dò và địa vật lý											
rất sâu, > 600	Đào hang và địa vật lý													
<p><b>❖ Một số sự cố xảy ra khi thi công hầm metro của các nước trên thế giới</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sập hầm tàu điện ngầm tại thành phố Munich (Đức) năm 1994. Nguyên nhân dẫn đến sự cố này là do lớp đá phân (Mergel) nằm giữa hai lớp cuội chứa nước, mỏng hơn so với số liệu địa chất. (0.25đ)</li> <li>Sập hầm tàu điện ngầm tại Teagu (Hàn Quốc) năm 2000. Nguyên nhân được phát hiện là khi thiết kế không kể đến một trường hợp tải trọng, do không chú ý hết điều kiện của khối đất nền. Đó là biến động mạnh của mực nước ngầm đã gây ra sự dịch chuyển của các lớp đất cát, cuội không được khảo sát. (0.25đ)</li> <li>Sập hầm tàu điện ngầm tại Thượng Hải (Trung Quốc) năm 2003. Nguyên nhân của sự cố là khối đất được đóng băng nhằm đảm bảo an toàn cho công tác thi công đường hầm ngang đã bị phá hủy. (0.25đ)</li> <li>Ngoài ra còn rất nhiều các sự cố xảy ra khi thi công tàu điện ngầm tại các nước trên thế giới như tuyến tàu nhanh: (0.25đ) <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Heathrow Express Link, Anh, 1994</li> <li>+ Tàu điện ngầm Đài Bắc, Đài Loan, 1994/1995</li> <li>+ Tuyến đường * MTRC Tseung - Kwan - O, Hong Kong, 2001...</li> </ul> </li> </ul> <p>Các sự cố này xảy ra rất nghiêm trọng thiệt hại đến tính mạng và tài sản, kinh phí xử lý trong nhiều trường hợp đã đạt đến nhiều trăm triệu USD. Khi thi công hầm bằng phương pháp SHIELD - TBM (đặc biệt là ở những khu vực đất mềm yếu) có thể làm cho mặt đất bị lún trong quá trình thi công và vận hành của đường hầm sau này. Trị số lún này đạt quá một mức độ nhất định sẽ gây lún và hậu quả xấu đến các công trình kiến trúc trên mặt đất và của bản thân đường hầm, đó là điều không cho phép. (0.5đ)</p>	1.5													
<b>Điểm Câu 1</b>			<b>2.0</b>											
2	1	<p><b>❖ Tính lún trong đào hầm theo phương pháp của Atkinson &amp; Potts (1975, 1977)</b></p> <p>Bằng các mô hình thí nghiệm, các tác giả đã đưa ra mối quan hệ giữa tham số bề rộng vùng lõm bề mặt đất (i), bề dày lớp đất phủ trên hầm (C) và đường</p>	1.0											

Câu	Ý	Nội dung	Thang điểm	Điểm chấm												
		<p>Kính hàm (D). Đặc biệt là đã đưa ra mối quan hệ giữa lún lớn nhất bề mặt đất (<math>S_{max}</math>) và lún trên đỉnh hàm (<math>S_c</math>) cả trong đất dính và đất không dính.</p> <p>Phương trình đường cong vẫn là <math>S=S_{max} * e^{(-\frac{x^2}{2i^2})}</math> với các tham số đã xác định. Ở đây tham số bề rộng <math>i</math> được xác định như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Với đất cát chặt vừa không có tải trọng bề mặt: <math>i = 0.25(C + D)</math>;</li> <li>+ Với cát chặt, sét Kaolinite quá cố kết có tải trọng bề mặt: <math>i=0.25(1.5C + D)</math></li> </ul> <p>Thể tích vùng lồi vẫn được xác định theo tích phân đường cong Gaussian</p> $V_s = \sqrt{2\pi} * i * S_{max} \approx 2.5 * i * S_{max}$ <p>Thể tích mất mát trong quá trình đào hàm:</p> $V_t = \frac{\pi}{2} D S_c$														
2		 <p style="text-align: center;"><i>Lún trên đỉnh hàm <math>S_c</math> và lún bề mặt <math>S_{max}</math></i></p>	1.0													
3	3	<p>Kết quả nghiên cứu là mối quan hệ:</p> $\frac{S_{max}}{S_c} = 1 - \alpha \left( \frac{C}{D} \right)$ <p>Trong đó: hệ số <math>\alpha</math> được lấy theo bảng sau:</p> <table border="1" data-bbox="279 1451 1273 1917"> <thead> <tr> <th>Loại đất</th> <th><math>\alpha</math></th> <th>Tỉ lệ tương đối của biến dạng thể tích trong thí nghiệm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cát chặt ở ứng suất thấp</td> <td>0.57</td> <td>Giãn nở lớn</td> </tr> <tr> <td>Cát rỗng và cát chặt ở ứng suất lớn</td> <td>0.4</td> <td>Giãn nở nhỏ, vừa phải</td> </tr> <tr> <td>Sét mịn quá cố kết</td> <td>0.13</td> <td>Giãn nở rất nhỏ hoặc không giãn nở (có thể lực nén nhỏ)</td> </tr> </tbody> </table>	Loại đất	$\alpha$	Tỉ lệ tương đối của biến dạng thể tích trong thí nghiệm	Cát chặt ở ứng suất thấp	0.57	Giãn nở lớn	Cát rỗng và cát chặt ở ứng suất lớn	0.4	Giãn nở nhỏ, vừa phải	Sét mịn quá cố kết	0.13	Giãn nở rất nhỏ hoặc không giãn nở (có thể lực nén nhỏ)	1.0	
Loại đất	$\alpha$	Tỉ lệ tương đối của biến dạng thể tích trong thí nghiệm														
Cát chặt ở ứng suất thấp	0.57	Giãn nở lớn														
Cát rỗng và cát chặt ở ứng suất lớn	0.4	Giãn nở nhỏ, vừa phải														
Sét mịn quá cố kết	0.13	Giãn nở rất nhỏ hoặc không giãn nở (có thể lực nén nhỏ)														
<b>Điểm Câu 2</b>			<b>3.0</b>													
3	1	❖ Phương pháp xây dựng mô hình phân tích kết cấu vỏ hầm giao thông (1.5đ)	0.25													

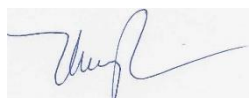
Câu	Ý	Nội dung	Thang điểm	Điểm chấm
		<p>Mô hình tính toán kết cấu vòm hầm thường được xây dựng theo lý thuyết mô hình bài toán phẳng với việc xét kết cấu vòm có chiều dài đơn vị theo phương dọc hầm.</p>		
2		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">Dạng vòm có chiều dày không đổi      Dạng vòm có chiều dày thay đổi</p>	0.25	
3		<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Sơ đồ tính toán kết cấu vòm hầm</p>	0.5	
4		<p>Với:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>l : chiều rộng tính toán của vòm (nhịp vòm), m</li> <li>f : chiều cao tính toán của vòm (đường tên vòm), m</li> <li><math>\varphi</math> : góc nghiêng của chân vòm, rad (độ)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Sơ đồ tính toán được lựa chọn theo sơ đồ vòm không khớp chịu tải trọng thẳng đứng gồm có áp lực đất và trọng lượng bản thân kết cấu. Trong trường hợp kết cấu nằm trong đất yếu thì có thể bao gồm cả áp lực hông.</li> <li>❖ Vòm còn chịu tác dụng của áp lực bị động do lún dưới tác dụng của tải trọng. Áp lực này tác dụng theo phương pháp tuyến với bề mặt vòm (coi là bỏ qua tác dụng của áp lực này theo phương tiếp tuyến). Áp lực này gọi là phản lực đàn hồi.</li> <li>❖ Đối với vòm thoải (thường <math>f/l &lt; 0,25</math>) thì có thể xem như vòm biến dạng tự do không có phản lực đàn hồi. Biến dạng của chân vòm tùy thuộc vào điều kiện kê gối của chân vòm. Khi ngâm đặt trên đất đá cứng thì tại chân vòm không có chuyển vị ngang và chuyển vị góc xoay.</li> </ul>	0.5	
5		<p>❖ <b>Tính toán nội lực trong kết cấu hầm đối với trường hợp hầm dạng vòm kê lên tường thẳng đứng (3.5đ)</b></p> <p>Phương pháp tính toán dựa trên các nguyên tắc sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Chỉ có tầng đất đá đàn hồi trong tầng đất đá bao xung quanh vòm hầm là làm việc cùng với vòm hầm. Thông thường độ dày tầng đất đá đàn hồi phải thoả mãn điều kiện sau: <math>\sigma_{\max} = 1,2\sigma_{bd}</math></li> <li>• Các đặc trưng của địa tầng là môi trường đàn hồi: môđun đàn hồi <math>E_0</math> và hệ số Poisson <math>\mu_0</math> là không đổi và được xác định từ kết quả thí nghiệm đối với địa tầng đã cho.</li> </ul>	0.5	

Câu	Ý	Nội dung	Thang điểm	Điểm chấm
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Địa tầng bao quanh vỏ hầm là thể biến dạng tuyến tính chịu lực tác dụng do trọng lượng bản thân. Áp lực hông tác dụng vào tường đóng vai trò làm giảm biến dạng của tường hầm do lực ép của vỏ hầm. Giả thiết trong tính toán áp lực hông chỉ phát sinh do tường bị xoay nghiêng cho nên độ lớn của lực này được xác định theo độ cứng của tường hầm. Sơ đồ tính toán được lựa chọn như sau:</li> </ul>		
6		 <p>Sơ đồ tính toán kết cấu vỏ hầm dạng vòm kê trên tường thẳng đứng</p>	1.0	
7		<p>Tách kết cấu ra làm ba phần có các sơ đồ làm việc cụ thể như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Vòm: vòm không khớp hai đầu ngàm – vòm đàn hồi</li> <li>+ Tường: dầm trên nền đàn hồi</li> <li>+ Bàn đáy: dầm trên nền đàn hồi</li> </ul>	0.25	
8		 <p>Sơ đồ tính toán các bộ phận của kết cấu vỏ hầm dạng vòm kê trên tường thẳng đứng</p>	0.25	
9		<p>Khi tính toán tường như dầm trên nền đàn hồi, đặc trưng độ cứng của hầm được xác định theo công thức:</p> $S = \sqrt[4]{\frac{4EJ}{bk}}$ <p>Với:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>E - mô đun đàn hồi của vật liệu tường</li> <li>J - Mô men quán tính tiết diện hầm</li> <li>b - bề rộng dầm, lấy b = 1m</li> <li>k - hệ số lực kháng đàn hồi của địa tầng</li> <li>l - chiều cao của tường</li> </ul>	0.5	

Câu	Ý	Nội dung	Thang điểm	Điểm chấm
	10	<p>Đặc trưng làm việc của dầm phụ thuộc vào chiều dài quy đổi của dầm:</p> $\alpha = \frac{l}{S}$ <p>Tùy theo độ cứng của tường mà có thể phân loại thành 3 trường hợp tính toán sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Với <math>0,5 \div 1 &lt; \alpha.l &lt; 2,75 \div 3</math>: trường hợp dầm ngắn hay tường đàn hồi, sự làm việc của các điểm trên dầm có ảnh hưởng lẫn nhau.</li> <li>+ Với <math>\alpha.l &gt; 2,75 \div 3</math>: trường hợp dầm dài hay tường mềm, chuyển vị của đầu dầm này coi như không ảnh hưởng tới đầu dầm kia.</li> <li>+ Với <math>\alpha.l &lt; 0,5 \div 1</math>: trường hợp dầm hay tường cứng tuyệt đối, tường chỉ nghiêng đi một góc, đường cong độ võng là một đường thẳng (tường chỉ nghiêng, không võng)</li> </ul>	0.5	
	11	<p>Trình tự tính toán vòm hầm được thực hiện như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Xác định các chuyển vị đơn vị và chuyển vị do ngoại lực tại vị trí chân vòm và đỉnh tường. Giải hệ phương trình chính tắc để xác định các ẩn số cơ bản.</li> <li>+ Tính toán nội lực trong vòm.</li> <li>+ Tính toán nội lực trong tường.</li> </ul>	0.5	
<b>Điểm Câu 3</b>			<b>5.0</b>	
<b>Tổng điểm toàn bài (Câu 1+2+3)</b>			<b>10.0</b>	

TP. Hồ Chí Minh, ngày 18 tháng 03 năm 2024

**Người duyệt đề**



PGS.TS. Lê Thị Bích Thủy

**Giảng viên ra đề**



Ngô Thành Phong