TRƯỜNG ĐẠI HỌC VĂN LANG
TRUNG TÂM KHẢO THÍ

KỲ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN_HK232
TÊN HP: **CÔNG TRÌNH METRO**
MÃ HỌC PHẦN: **232_DXG0260_01**

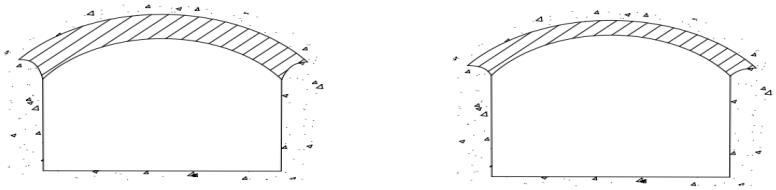
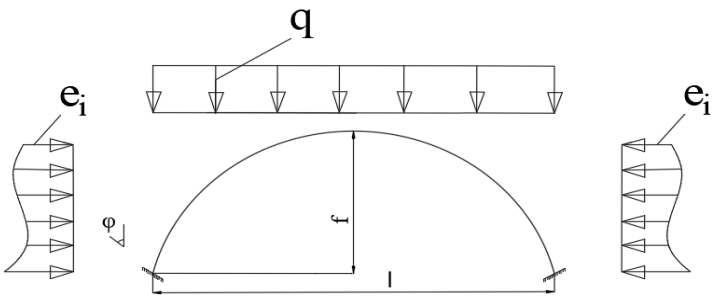
PHIẾU ĐÁP ÁN (lần 1)

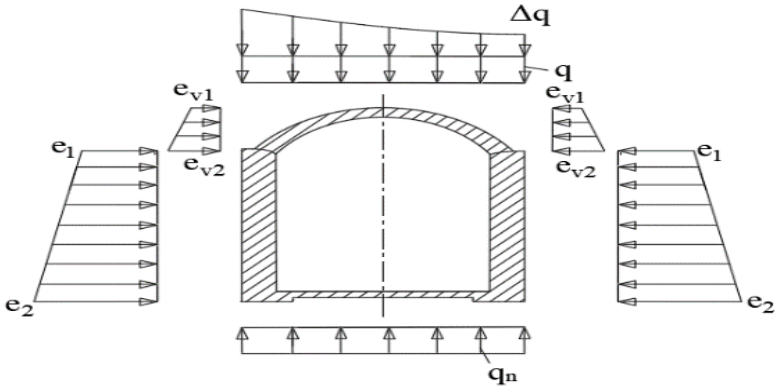
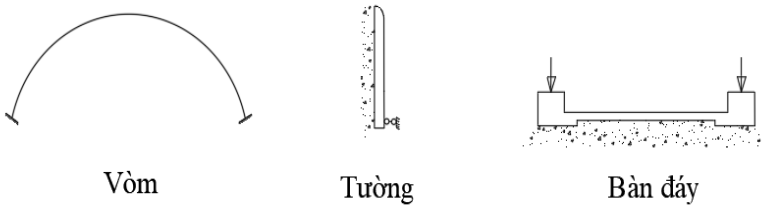
(Dùng cho lần chấm thứ nhất)

Túi số: ……..…… **- Phách số:** ……..

Câu	Ý	Nội dung	Thang điểm	Điểm chấm
1	1	❖ **Khái niệm đường hầm** • Đường hầm là một lối đi "nằm ngang", ngầm dưới mặt đất, được dùng để vượt qua phía dưới các chướng ngại vật. Các chướng ngại vật có thể là: đồi núi, vực sâu, các vùng đất dễ bị sạt lỡ, sông, eo biển, ... • Có thể dùng nhân công, thuốc nổ, nung nóng và làm lạnh nhanh, dùng máy đào hay là kết hợp một trong các biện pháp trên với nhau để đào đường hầm. • Giếng có thể xem như là một phần của đường hầm, nó được dùng để khảo sát đất đá, để đưa thiết bị đào xuống độ sâu yêu cầu. Kỹ thuật đào giếng có nhiều điểm chung với kỹ thuật đào đường hầm.	0.5	
	2	❖ **Nội dung công tác khảo sát trong xây dựng hầm** Nội dung công tác khảo sát: • Xác định độ ổn định của khối địa tầng mà hầm cắt qua; • Phân tích các tính chất cơ lý của đất đá bao quanh hầm; • Đặc điểm của nước ngầm trong vùng xây dựng hầm; • Đặc điểm của khí ngầm; • Xác định nhiệt độ trong hầm; • Đặc điểm của áp lực địa tầng.	0.5	
	3	❖ **Phương pháp khảo sát** • Thu thập, nghiên cứu các tài liệu đã có để làm cơ sở phác họa phương pháp và kế hoạch nghiên cứu địa chất tiếp sau cho từng giai đoạn, từng vấn đề và từng hạng mục công trình. • Đo vẽ địa chất công trình trên mặt và dọc theo các công trình đào để nghiên cứu sơ bộ về các điều kiện địa chất công trình. Thông thường đối với đường hầm thì đo vẽ theo tuyến băng rộng khoảng 1000m với tỷ lệ từ 1/5.000 đến 1/10.000; riêng ở các khu vực cửa vào và cửa ra thì đo vẽ với tỷ lệ lớn hơn (1/2.000 đến 1/5.000).	0.5	
		Điểm Câu 1	**1.5**	
2	1	❖ **Phân tích các phương pháp xử lý nền đất yếu khi thi công các dự án, công trình Metro trong nền đất yếu** (2đ) Tồn tại nhiều phương pháp ổn định đất, khác nhau ở đặc điểm tác động lên khối đất xung quanh. Lựa chọn phương pháp này hay phương pháp kia phụ thuộc vào các điều kiện địa chất, thủy văn cụ thể được xác định trong từng trường hợp riêng có xét đến chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật.	0.5	
	2	❖ **Hạ mực nước ngầm nhân tạo** Biện pháp này được sử dụng trong xây dựng công trình ngầm theo phương pháp lộ thiên, phương pháp khiên đào (TBM), phương pháp kích đẩy cũng như đào hầm theo giếng đứng, trong những trường hợp, khi mực nước ngầm	0.5	

Câu	Ý	Nội dung	Thang điểm	Điểm chấm
		nằm cao hơn đáy công trình ngầm. Theo chu tuyến hầm đào, người ta bố trí các lỗ khoan hạ mực nước cách nhau a = 0.7-1.5m. Như vậy việc xây dựng công trình ngầm sẽ được tiến hành trong khối đất khô. Bán kính và chiều sâu phễu giảm áp phụ thuộc vào chiều dày lớp nước, hệ số thấm và cường độ bơm. Phương pháp này được sử dụng hiệu quả nhất trong đất rời với hệ số thẩm từ 0.3 - 100m/ngày đêm. Nhược điểm là làm cho khu vực xung quanh giếng bị lún, làm ảnh hưởng đến công trình xây dựng xung quanh.		
	3	❖ **Đông cứng đất nhân tạo** Đông cứng nhân tạo được sử dụng trong các điều kiện địa chất công trình khác nhau, khi tồn tại các lớp đất dễ bị trôi không đồng nhất có hệ số thấm nhỏ hơn 10m/ngày đêm và trong các đất đá nứt nẻ nằm trên tầng đất cuốn trôi không ổn định có dòng chảy của nước ngầm lớn hơn 50m³/giờ. Ngày nay người ta sử dụng hai phương pháp đông cứng nhân tạo là muối hóa và không muối hóa.	0.5	
	4	❖ **Gia cường đất** Để gia cường đất có nhiều phương pháp như phương pháp bấc thấm kết hợp gia tải thông thường, phương pháp bấc thấm kết hợp bơm hút chân không, phương pháp giếng cát kết hợp gia tải thông thường, phương pháp cọc cát, phương pháp cọc đất gia cố xi măng, phương pháp phun sâu áp lực cao (phương pháp Jet-grouting)... Trong đó, khi thi công hầm trong đất yếu thì phương pháp Jet-grouting được ứng dụng nhiều hơn cả.	0.5	
	5	❖ **Áp dụng phân tích trên vào bài toán cho tuyến metro ở TP.HCM** (1.5đ) + Hệ thống metro khu vực TP.HCM đang được chuẩn bị để xây dựng trong tương lai gần. TP.HCM nằm trong đồng bằng ngập lũ tạo bởi các sông Mê kông, Sài Gòn và Đồng Nai. Trầm tích hình thành do sự bồi tích từ các con sông nguyên thủy. + Các lớp sét mềm yếu có bề dày khoảng 20m đến 30m. Cao độ mực nước ngầm gần mặt đất tự nhiên, có sự thay đổi nhẹ theo mùa giữa mùa mưa và mùa khô. + Trong trường hợp nền đất yếu như trên có thể chọn phương án xử lý nền đất yếu bằng phương pháp cọc đất gia cố xi măng. Đối với đất rất yếu, có thể dùng phương pháp đào hầm khiên TBM. Phương pháp này đảm bảo yếu tố kinh tế-kỹ thuật của công trình khi xây dựng tuyến metro ở TP.HCM.	1.5	
		Điểm Câu 2	**3.5**	
3	1	❖ **Phương pháp xây dựng mô hình phân tích kết cấu vỏ hầm giao thông** (1.5đ) Mô hình tính toán kết cấu vỏ hầm thường được xây dựng theo lý thuyết mô hình bài toán phẳng với việc xét kết cấu vỏ hầm có chiều dài đơn vị theo phương dọc hầm.	0.25	

Câu	Ý	Nội dung	Thang điểm	Điểm chấm
	2	 Dạng vòm có chiều dày không đổi Dạng vòm có chiều dày thay đổi	0.25	
	3	 Sơ đồ tính toán kết cấu vỏ hầm	0.5	
	4	Với: l : chiều rộng tính toán của vòm (nhịp vòm), m f : chiều cao tính toán của vòm (đường tên vòm), m φ : góc nghiêng của chân vòm, rađ (độ) ❖ 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. ❖ 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. ❖ Đối với vòm thoải (thường f/l<0,25) thì có thể xem như vòm biến dạng tự do không có phản lực đàn hồi. Biến dạng của chân vòm tuỳ thuộc vào điều kiện kê gối của chân vòm. Khi ngàm đặt trên đất đá cứng thì tại chân vòm không có chuyển vị ngang và chuyển vị góc xoay.	0.5	
	5	❖ **Tính toán nội lực trong kết cấu hầm đối với trường hợp hầm dạng vòm kê lên tường thẳng đứng** (3.5đ) Phương pháp tính toán dựa trên các nguyên tắc sau: Chỉ có tầng đất đá đàn hồi trong tầng đất đá bao xung quanh vỏ hầm là làm việc cùng với vỏ hầm. Thông thường độ dày tầng đất đá đàn hồi phải thoả mãn điều kiện sau: $\sigma_{max}=1,2\sigma_{bđ}$ • Các đặc trưng của địa tầng là môi trường đàn hồi: môđun đàn hồi E_o và hệ số Poison μ_o là không đổi và được xác định từ kết quả thí nghiệm đối với địa tầng đã cho. • 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	0.5	

Câu	Ý	Nội dung	Thang điểm	Điểm chấm
		lớn của lực này được xác định theo độ cứng của tường hầm. Sơ đồ tính toán được lựa chọn như sau:		
	6	 Sơ đồ tính toán kết cấu vỏ hầm dạng vòm kê trên tường thẳng đứng	1.0	
	7	Tách kết cấu ra làm ba phần có các sơ đồ làm việc cụ thể như sau: + Vòm: vòm không khớp hai đầu ngàm – vòm đàn hồi + Tường: dầm trên nền đàn hồi + Bản đáy: dầm trên nền đàn hồi	0.25	
	8	 Sơ đồ tính toán các bộ phận của kết cấu vỏ hầm dạng vòm kê trên tường thẳng đứng	0.25	
	9	Khi tính toán tường như dầm trên nền đàn hồi, đặc trưng độ cứng của hầm được xác định theo công thức: $$S = \sqrt[4]{\frac{4EJ}{bk}}$$ Với: E - mô đun đàn hồi của vật liệu tường J – Mô men quán tính tiết diện hầm b – bề rộng dầm, lấy b = 1m k – hệ số lực kháng đàn hồi của địa tầng l – chiều cao của tường	0.5	
	10	Đặc trưng làm việc của dầm phụ thuộc vào chiều dài quy đổi của dầm:	0.5	

Câu	Ý	Nội dung	Thang điểm	Điểm chấm
		$\alpha = \frac{l}{S}$ Tuỳ theo độ cứng của tường mà có thể phân loại thành 3 trường hợp tính toán sau: + Với 0,5 ÷ 1 < ∝.l < 2,75 ÷ 3: trường hợp dầm ngắn hay tường đàn hồi, sự làm việc của các điểm trên dầm có ảnh hưởng lẫn nhau. + Với ∝.l > 2,75 ÷ 3: trường hợp dầm dài hay tường mềm, chuyển vị của đầu dầm này coi như không ảnh hưởng tới đầu dầm kia. + Với ∝.l < 0,5 ÷ 1: 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)		
	11	Trình tự tính toán vỏ hầm được thực hiện như sau: + 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. + Tính toán nội lực trong vòm. + Tính toán nội lực trong tường.	0.5	
	Điểm Câu 3		**5.0**	
Tổng điểm toàn bài (Câu 1+2+3)			**10.0**	

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