

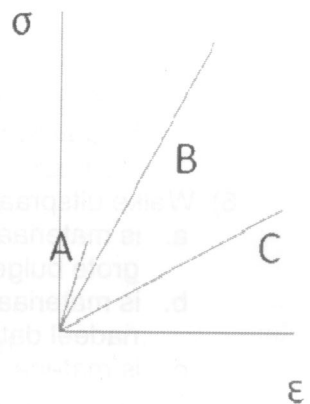
4 Opgave bladen (blz 1/2/3/4)

2 antwoordbladen (blz 5/6)

- Geen gebruik van aantekeningen/dictaat/rekenmachine is toegestaan.
- Het tentamen bestaat uit twee delen:
Deel A: 10 meerkeuzevragen; waardering 5 punten per vraag.
Deel B: 5 open vragen; waardering 10 punten per vraag.
- Antwoorden kort en bondig formuleren op bijgevoegd antwoordblad.
- Opgavenbladen behoeven niet te worden ingeleverd.

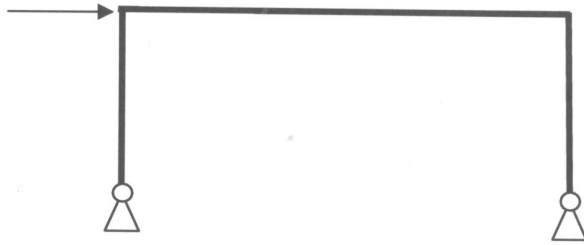
Deel A: Meerkeuze vragen

Gegeven: figuur met σ - ϵ diagram (zie afbeelding) met het (geschematiseerd) bezwijkgedrag van materiaal A, B en C.
(Voor vraag 1 t/m 3)



- 1). Welke uitspraak is juist?
 - a. Materiaal C is stijver dan materiaal A en B
 - b. Materiaal C is sterker dan materiaal A en B
 - c. Materiaal C is slapper dan materiaal B en stijver dan materiaal C
 - d. Materiaal C is slapper dan materiaal A en B
- 2). Welke uitspraak is juist?
 - a. Materiaal B is stijver dan materiaal A, slapper dan materiaal C
 - b. Materiaal B is sterker dan materiaal A, stijver dan materiaal C
 - c. Materiaal B is stijver dan materiaal C, zwakker dan materiaal A
 - d. Materiaal B is slapper dan materiaal A, zwakker dan materiaal C
- 3). Welke materiaal is het meest bros?
 - a. Materiaal A
 - b. Materiaal B
 - c. Materiaal C
 - d. Geen verschil, materialen zijn even bros, rechtlijnig gedrag.
- 4). De (Eulerse) kniksterkte van kolommen is afhankelijk van:
 - a. De doorsnedeform, de materiaalsterkte en de lengte van de kolom
 - b. De drukkracht (belasting) op de kolom en de slankheid van de kolom
 - c. De druksterkte en het ponsgevaar bij de aansluiting van de kolomkop en kolomvoet
 - d. De slankheid van de kolom en de stijfheid van het materiaal

- 5). Ten gevolge van uitsluitend een horizontale belasting op een 2 scharnierportaal (zie fig.)



- Treden bij de opleggingen zowel horizontale als verticale reactiekrachten op en buigende momenten in zowel de regels als de kolommen
 - Treden bij de opleggingen uitsluitend horizontale reactiekrachten op en buigende momenten in de regels én de kolommen
 - Treden bij de opleggingen uitsluitend horizontale reactiekrachten op en buigende momenten alleen in de regels
 - Treden bij de opleggingen zowel horizontale als verticale reactiekrachten op en buigende momenten alleen in de kolommen.
- 6). Welke uitspraak is het meest juist: Een constructieve boog.
- is materiaal-efficient bij het overbrengen van verticale belastingen omdat een boog grote buigende momenten kan opnemen.
 - is materiaal-efficient bij het overbrengen van verticale belastingen, maar heeft als nadeel dat deze op druk kan bezwijken.
 - is materiaal-efficient bij het overbrengen van verticale belastingen, maar er moeten bij de opleggingen horizontale oplegreacties (spatkrachten) opgenomen worden.
 - is vergeleken bij een vakwerkligger materiaal-inefficient, vanwege de grote benodigde constructieve pijlhoogte van de boog.
- 7). Bereken de optredende horizontale oplegreacties voor onderstaande kabelconstructie, uitgaande van een verticale belasting van $q = 4,0 \text{ kN/m}^1$, overspanning $l = 4,0 \text{ m}$ en pijlhoogte $f = 4\text{m}$.



- 4 kN
 - 2 kN
 - $2\sqrt{2} \text{ kN}$
 - 0 kN
- 8). Voor de stabiliteit van een bedrijfshal waarbij de hoofdspanten bestaan uit liggers welke buigvast zijn verbonden aan de kolommen.
- Zijn vakwerkliggers (stabiliteitsverbanden) in de twee hoofdrichtingen in het dakvlak met stabiliteitsverbanden in de langs- en kopgevel(s) noodzakelijk.
 - Is een vakwerkligger in het dakvlak met stabiliteitsverbanden uitsluitend in de langsgevels en uitsluitend voor stabiliteit voor wind op de kopgevels noodzakelijk.
 - Zijn in het dakvlak geen vakwerkliggers noodzakelijk, uitsluitend stabiliteitsverbanden in de kop- en langsgevels.
 - Wordt schijfwerking van het dakvlak altijd verkregen via de drukboog en trekband in de geprofileerde stalen dakplaten.

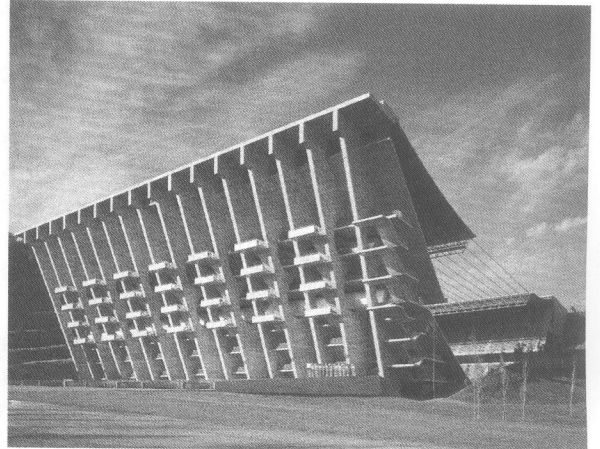
- 9). Wanneer de draagkrachtige grondlaag niet direct onder het maaiveld is gelegen, maar op een diepte vanaf ca 3,0 m – maaiveld ligt en de grondwaterstand op ca. 3,5 m – maaiveld ligt.
- a. Kan een verhoogde ribfundering een economische oplossing zijn voor met name woningbouw
 - b. Kan het opvriezen van een direct onder maaiveld aangelegde fundering op staal niet optreden
 - c. Kan een kelder onder het gehele gebouw evenals het toepassen van grondverbetering een goede funderingsoplossing zijn.
 - d. Kan de toepassing van korte houten paaltjes een economische oplossing zijn voor met name woningbouw.
- 10). Welke definitie van een Vierendeelligger is de juiste?
- a. Een vakwerkligger zonder diagonalen met vierkante velden
 - b. Een raamwerkligger zonder diagonalen waarvan de staven buigvast zijn verbonden
 - c. Een vakwerkligger waarbij de diagonalen scharnierend zijn verbonden
 - d. Een raamwerkligger zonder diagonalen waarbij de verticalen scharnierend zijn verbonden aan de randstaven

Deel B: Open vragen

- 11). Op onderstaande foto is een viaduct te zien over de A81 bij Stuttgart.
- a. Welk constructiesysteem is voor het middendeel (B tot C) van dit viaduct toegepast?
 - b. Waarom (en waar) is voor deze constructie gebruik gemaakt van de materialen beton en staal?
 - c. Teken een constructieschema in de vorm van staven van dit viaduct (A t/m D), en geef in dit schema met een letter aan of er in de staven een trekkracht (t), drukkracht (d) of een buigend moment (M) optreedt ten gevolge van een gelijkmatig verdeelde belasting op het brugdek. (schematiseer de opleggingen als aangegeven in de figuur)
 - d. Wat kun je zeggen over de krachtswerking in punten B en C?



- 12). Onderstaande afbeeldingen tonen de dakconstructie van het stadion van Braga (Portugal). Het dak bestaat uit kabels, die gespannen zijn tussen de bovenranden van de tribunes aan weerszijden van het veld. Boven de tribunes is een betonplaat op de kabels aangebracht.



- a. Omschrijf kort de werking van het constructieprincipe van het stadiondak boven de tribunes met de belangrijkste kenmerken.
 - b. Teken een vereenvoudigd constructief schema van het dak met de beide tribunes als doorsnede van het gebouw met daarin aangegeven de krachtswerking (trek = t ; druk = d ; buiging = M) ten gevolge van het eigen gewicht van dak en tribune.
 - c. Teken de belangrijkste oplegreacties onder de kolommen/ tribune.
 - d. Waarom zijn de kabels gekromd ter plaatse van het gedeelte met de betonplaat en (nagenoeg) recht in het middendeel?
- 13).
- a. Waarom wordt een PS isolatievloer over het algemeen niet als een verdiepingsvloer toegepast?
 - b. Wat is het belangrijkste nadeel in de uitvoering en de constructiemethode van een breedplaatvloer in vergelijking met een kanaalplaatvloer?
 - c. Schets een doorsnede over een staalplaatbetonvloer en benoem de onderdelen.
- 14). Geef in termen van S (solicitation) en R (resistance) de definitie van constructieve veiligheid van een constructie en geef aan op welke manier hierin een belasting- en materiaalfactor zijn verwerkt.
- 15). Noem drie belangrijke uitgangspunten of ontwerpregels waarmee constructieve ontwerpen geoptimaliseerd kunnen worden en verduidelijk deze elk met een geschetst voorbeeld.