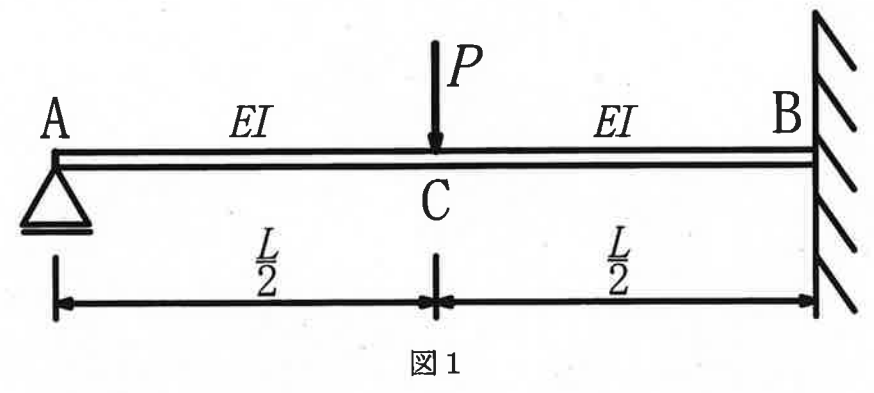


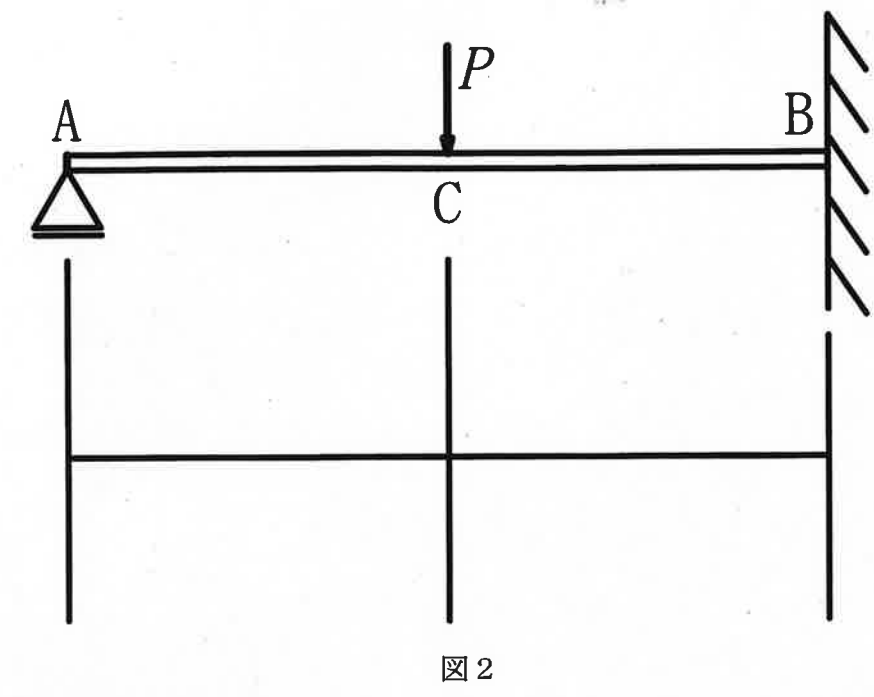
令和2年度専攻科 学力検査による選抜 問題

環境建設工学専攻 1 構造力学

1. 図1に示す梁のC点に集中荷重 P が作用している。次の問いに答えよ。
 ただし、梁の曲げ剛性は EI である。
 (1) 支点Aの反力 R_A と支点Bの反力 R_B ならびに支点Bの固定端モーメント M_B を最小仕事の原理を用いて求めよ。



- (2) 図2に曲げモーメント図を描け。



- (3) C点のたわみ δ_c を求めよ。

得点	
----	--

令和2年度専攻科 学力検査による選抜 問題

環境建設工学専攻 2 水理学

1. 図1に示すように水槽に長さ L 、直径 D の直管を接続して、末端部 B 点から大気中に自由放出する。このとき、次の問いに答えよ。ただし、水深 H は一定とする。また、重力加速度を g 、水の密度を ρ 、入口損失係数を K_e 、曲がり損失係数を K_{bg} 、急拡大損失係数を K_{se} 、摩擦損失係数を f で表すものとする。

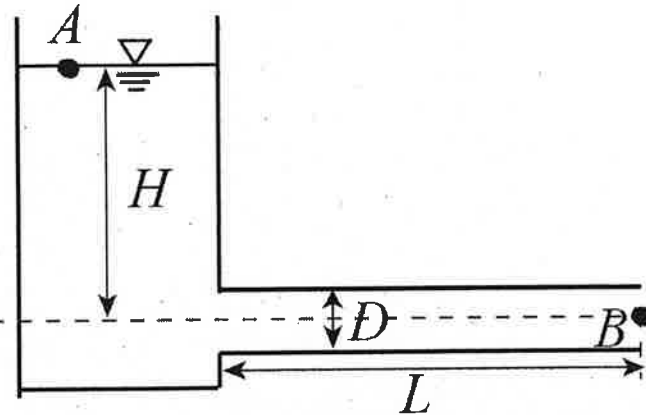


図1

- (1) 問題の図1中にこの管路のエネルギー線の概形を実線で、動水勾配線の概形を点線で示せ。

- (2) A - B 間で生じる全損失を H_L 、管内流速を v で表すとき、 A 点と B 点でのエネルギー保存則を示せ。ただし、答えは微小項を無視した形で示すこと。

- (3) A - B 間で生じる全損失 H_L を各種損失係数を用いて表せ。ただし、管内流速を v で表すものとする。

- (4) 管内流速 v を求めよ。

2. 下線の用語に対して、正しければ○，誤りがあれば下線部を修正せよ。

- (1) 層流と乱流を区別する指標にはレイノルズ数が使われる。
- (2) 流れの中の物体に作用する抗力は物体の射影面積の2乗に比例する。
- (3) 流水断面積を断面内の水が接する辺の長さで除した値が潤辺である。
- (4) 海洋波浪は不等流に区別できる水理現象である。
- (5) 粘性を要因とするせん断応力の大きさは圧力勾配に比例する。
- (6) 大気圧を基準として表した圧力が絶対圧である。
- (7) オリフィス流出口とベナコントラクタの断面積補正をする係数が流量係数である。
- (8) 開水路の等流水深は水路幅と流量で定まる。

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)	(7)	(8)

得点	
----	--

令和2年度専攻科 学力検査による選抜 問題

環境建設工学専攻 3 土質力学

得点	
----	--

1. 200 m^3 の質量が 360 t である湿潤土の含水比と土粒子の密度は、それぞれ $w=20.0\%$, $\rho_s=2.400 \text{ g/cm}^3$ であった。この土の①湿潤密度 $\rho_t [\text{g/cm}^3]$, ②乾燥密度 $\rho_d [\text{g/cm}^3]$, ③間隙比 e , ④間隙率 $n [\%]$, ⑤飽和度 $S_r [\%]$ を求めよ。また、この土が飽和した場合（ただし、体積は変化しない）における⑥飽和単位体積重量 $\gamma_{\text{sat}} [\text{kN/m}^3]$, および⑦水中単位体積重量 $\gamma' [\text{kN/m}^3]$ を求めよ。ただし、水の密度と単位体積重量は、それぞれ $\rho_w=1 \text{ g/cm}^3$, $\gamma_w=10 \text{ kN/m}^3$ とする。

2. 断面積 $A=100 \text{ cm}^2$, 高さ $L=10 \text{ cm}$ の円筒形の砂質土試料に対して定水位透水試験を行った。水頭差を $h=2 \text{ cm}$ に保って透水したところ、5分間の透水量が $V=150 \text{ cm}^3$ であった。この砂質土試料の透水係数 $k [\text{cm/s}]$ を求めよ。

3. 図1に示すような鉛直で滑らかな壁面を持つ高さ $H=4 \text{ m}$ の擁壁が水平に堆積した砂地盤を支えている。さらに地表面上には $q=12 \text{ kN/m}^2$ の等分布荷重が作用している。奥行長さを 1 m として、以下の問いに答えよ。

- (1) 主働土圧係数を求めよ。
(2) 擁壁最下部の位置 ($z=4 \text{ m}$)の主働土圧 $\sigma_a [\text{kN/m}^2]$ を求めよ。
(3) 擁壁全体に作用する主働土圧合力 $P_a [\text{kN/m}]$ を求めよ。

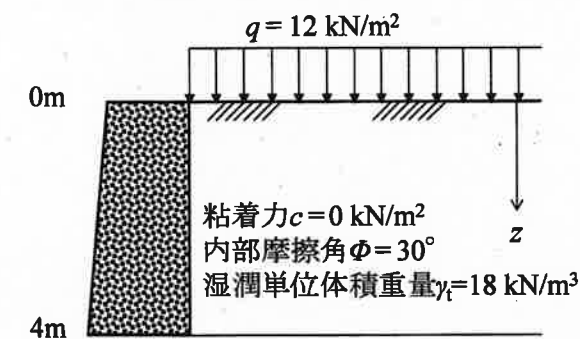


図 1

令和2年度専攻科 学力検査による選抜 問題

環境建設工学専攻 4 建築計画

得点	
----	--

1. 建築計画・都市計画に関する以下の問いに答えよ。

(1) 集合住宅の計画に関する以下の説明文のうち、番号に該当する語句を答えよ。

集合住宅は、断面形式により3種類に分類できる。1住戸が1層におさまっていて、もっとも多いタイプは①、1住戸が2層にわたっていて、共用の通路面積が少なくすむタイプは②、住戸内で床に段差があり、斜面住宅に適するタイプの③である。②や③は、変化に富んだ内部空間を計画でき、④に近い住環境を確保できるが、住戸内に階段が必要なため、⑤には向かない。

(2) 建築に関する次の用語を、その差が分かるように説明せよ。

①バリアフリーとユニバーサルデザイン

②耐火構造と防火構造

③建築の経済性におけるイニシャルコストとランニングコスト

④省エネルギー建築におけるパッシブ手法とアクティブ手法

(3) スケルトン・インフィル住宅とは何か説明せよ。

2. 日本建築史に関する以下の説明文内のa～cで間違っているものをひとつ記号で答え、かつ正しい用語を答えよ。

(1) 高床式住居は、a. 柱や束でb. 梁を支え、これに平行なc. 垂木をかけ切妻屋根を構成する。

(2) a. 神明造は、大嘗宮正殿と類似し前後二分された平面、b. 内陣でのc. 神饌の神事も一致する。

(3) a. 権現造とは、b. 相の間を介してc. 本殿と拝殿をつなぐ社殿の形式である。

(4) 薬師寺と前後して、興福寺や東大寺などの奈良時代の大伽藍では、a. 塔婆はb. 金堂・回廊の一郭のc. 内部に建立されるようになった。

(5) a. 九躰堂は、b. 阿弥陀仏像九軀を安置する仏堂で、c. 正方形の平面をとる。

(6) a. 新和様とは、b. 大仏様や禅宗様等の採用をc. 構造・意匠両面に取り入れた様式をいう。

3. 西洋建築史・近代建築史に関する以下の問いに答えよ。

(1) 古代エジプト建築における、地下深くに設けられた墓室の上に四角錐台状の地上構築物を設けたものの名称を答えよ。

(2) ギリシャ神殿の平面の祖型になったとされる、ティリュンスの宮殿などにみられる王や王妃の居室の名称を答えよ。

(3) フィリッポ・ブルネッレスキが設計し、ルネサンス建築の始まりとされる1420年にそのドームの建設が起工した建造物の名称を答えよ。

(4) 新古典主義において、アルケ・スナンの王立製塩所、パリの市門などを設計した「革命的」建築家の名前を答えよ。

(5) 初期近代におけるウィーンで過去の様式から分離することをめざし、『現代建築』を著わし、ウィーン郵便貯金局などを設計した建築家の名前を答えよ。

令和2年度専攻科 学力検査による選抜 問題

環境建設工学専攻 5 建築構造

1. 以下の問いが示す事項について、もっとも適切な名称を答えよ。

(1) 軸組工法において、各階ごとに分割されている柱の名称

(2) 軸組工法の和小屋において、母屋を支持する鉛直材の名称

(3) 軸組工法の小屋組において、軒桁の上に小屋梁を架け渡す仕組みの名称

(4) 軸組工法において、胴差と梁などをT字型に緊結する場合に用いるねじ式金物の名称

(5) 鉄骨構造において、直交する部材の側面に溶着金属を盛ることで、母材を切り欠くことなく接合する溶接法の名称

(6) 鉄筋コンクリート構造の梁において、せん断力を負担する鉄筋の名称

(7) コンクリートなどにおいて、時間経過と共にひずみ度が増大する現象の名称

(8) 基礎にダンパーなどを設置することにより、地震時の入力荷重を小さく制御して被害を軽減する仕組みの名称

(9) 生物の遺骸などが堆積凝固してできた岩石が、マグマの熱などによって変質してできた石材の名称

(10) 組積造の目地に充填したモルタルに含まれる硫酸塩・炭酸塩などが、雨水などに浸食されて溶け出し美観を損なう現象の名称

志望専攻

工学専攻

受検番号

得

点

2. 断面積長さが2mの鉄筋鋼材（異形鉄筋、SD295）を2.0mm伸ばした場合について、以下の問いに答えよ。ただし、鉄筋のヤング率を $E_s = 2.05 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ とする。

(1) 変形は一樣であるとし、ひずみ度（ ε ）を求めよ。

(2) 応力は一樣であるとして応力度（ σ ）を求め、この鉄筋が降伏しているかどうか判定せよ。

3. 図1に示すような2つの集中荷重が作用する単純梁において、梁の断面形状が図2のような長方形である場合について、以下の問いに答えよ。

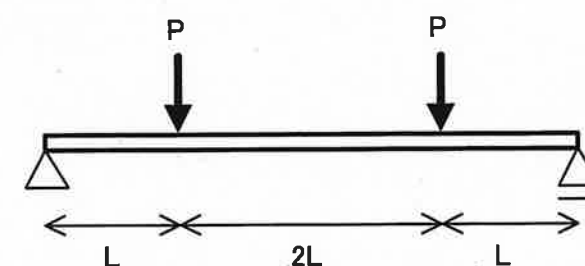


図1

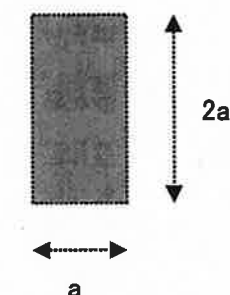


図2

(1) 部材に作用する最大曲げモーメント（ M ）を、 P および L を用いて表せ。

(2) 図2の水平図心軸について、断面係数（ Z ）を、 a を用いて表せ。

(3) 長さが $L=20a$ のとき、断面にかかる最大引張応力度（ σ_t ）を、 P および a を用いて表せ。

令和2年度専攻科 学力検査による選抜 問題

環境建設工学専攻 6 建築環境工学

得点	
----	--

1. 次の文章中の（ a ～ p ）に入るもっとも適切な語句を答えよ。
- （1）光を受ける面への入射光束の面積密度を（ a ）といい、その単位は（ b ）である。
また、光源面および透過面、あるいは反射面から放射される光束の面積密度を（ c ）といい、その単位は（ d ）である。
- （2）地表における長波長放射収支、すなわち大気放射と地表面放射の差を（ e ）
または夜間放射という。
- （3）乾燥空気 1 kg 当りに含まれている水蒸気の重量を（ f ）といい、
その単位は（ g ）である。
- （4）吸音機構は（ h ）による吸音機構、（ i ）による吸音機構、（ j ）による吸音機構、
の 3 つに分類される。
- （5）ベルヌーイの式は、管路を流れる抵抗のない理想流体では（ k ）エネルギーと
（ l ）エネルギーと（ m ）エネルギーの和が一定であることを示す。
- （6）Eyring の残響式によると、残響時間は（ n ）と（ o ）と（ p ）から算定できる。

2. 太陽の高度と方位角を算出する以下の式を完成させよ。ただし、式中の（ a ～ e ）に入るもっとも適切な語句を下の枠内から選択し、記号を使って答えよ。

$$\sin(\text{太陽高度}) = \sin(a) \times \sin(\text{太陽赤緯}) + \cos(\text{緯度}) \times \cos(b) \times \cos(c)$$
$$\cos(d) = (\sin(\text{太陽高度}) \times \sin(\text{緯度}) - \sin(\text{太陽赤緯})) \div \cos(e) \div \cos(\text{緯度})$$

A：太陽高度，B：太陽方位角，C：太陽赤緯，D：時角，E：緯度

3. 厚さ 15 cm のコンクリート壁の熱貫流率を求めよ。
ただし、コンクリートの熱伝導率は 1.5 W/m・K，外気側熱伝達抵抗は 0.05 m²・K/W，室内側熱伝達抵抗は 0.1 m²・K/W とする。
また、この壁の熱貫流率を半分にするためには、熱伝導率 0.04 W/m・K の断熱材を何 cm 付加すれば良いかを計算によって求めよ。