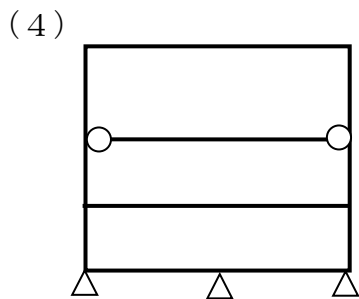
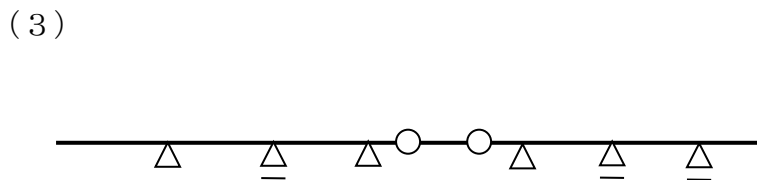
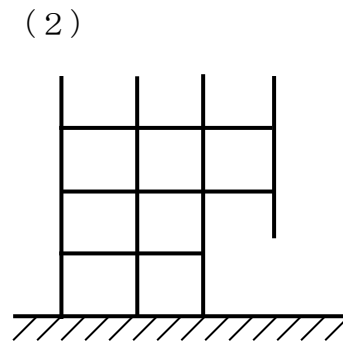
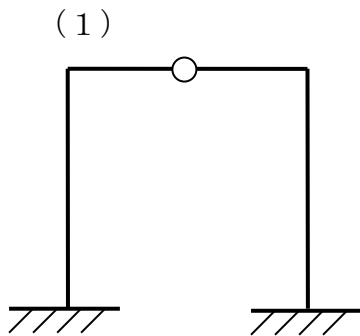


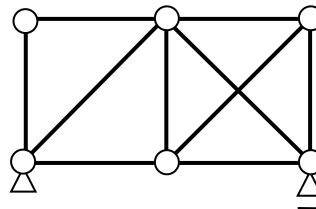
# 環境都市工学専攻（問題用紙）

(1/9ページ)

[1] 次に示した構造物について、不静定であれば解答用紙の四角内にその不静定次数を記せ。また静定もしくは不安定である場合は、それを解答用紙の四角内に記せ。なお、思考の過程や計算を、解答用紙の図中や余白に必ず書き込むこと。



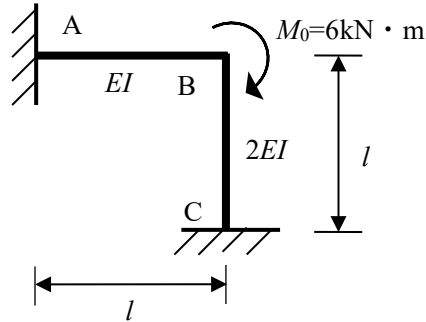
(5) 交点は接触していない



# 環境都市工学専攻（問題用紙）

(2/9ページ)

[2] 角の部分に曲げモーメント  $M_0$  がかかっている、剛性の異なる2部材のラーメン構造について、たわみ角法で解くことを考える。



また、実用端モーメント式は一般に次の式のように表され、この式の荷重項は次の表のように表される。

$$M_{AB} = k_{AB}(2\varphi_A + \varphi_B + \psi) + C_{AB}$$

$$M_{BA} = k_{AB}(\varphi_A + 2\varphi_B + \psi) + C_{BA}$$

荷重項	$C_{AB}$	$C_{BA}$
	$-\frac{Pl}{8}$	$-C_{AB}$
	$-\frac{ql^2}{12}$	$-C_{AB}$

- (1) 2つの部材の剛比が異なること、また、部材角モーメント  $\psi$  が0であることを考慮し、 $M_{AB}$ 、 $M_{BA}$ 、 $M_{BC}$ 、 $M_{CB}$ について実用端モーメント式を4つ立てよ。
- (2) A点やC点の条件、また、B点での力の釣り合いを考慮し、たわみ角モーメント  $\varphi_B$ を求めよ。
- (3) 端モーメント  $M_{AB}$ 、 $M_{BA}$ 、 $M_{BC}$ 、 $M_{CB}$ を全て求め、曲げモーメント図を描け。

## 環境都市工学専攻（問題用紙）

(3/9ページ)

[3] 以下のコンクリートに関する記述が「適当な」場合は○、「不適当な」場合は×とせよ。

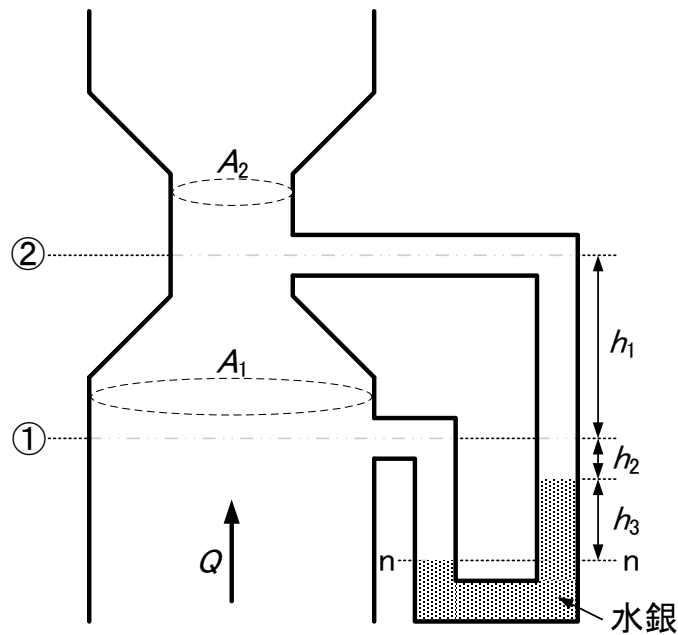
- (1) エントレインドエアとはコンクリートの練り混ぜ中に自然に混入する気泡で比較的粗大なものが多く、形状も不整である。
- (2) 表面水率とは、表乾状態と湿潤状態の質量差を湿潤質量で除した質量百分率で求められる。
- (3) 材料分離とは、運搬中、打込み中、または打込み後においてフレッシュコンクリートの構成材料の分布が不均一となる現象のことである。
- (4) 重力の影響により、骨材が局部的に集中する現象を、レイタンスという。
- (5) コンクリート標準示方書では打込み高さを2.0m以下を標準としている。
- (6) コンクリート標準示方書では、外気温が25°Cを超えるとき、練混ぜから打込み終了までの時間限度を1.5時間としている。
- (7) 日平均気温が28°Cを超える場合は暑中コンクリートとしての対応が必要となる。
- (8) コンパクトビリティとはフレッシュコンクリートの締固め易さを示す性質のことである。
- (9) コンクリート温度が気温変化に追従し、かつコンクリートからの水分逸散がない状態で行う養生を水中養生という。
- (10) 繰返し載荷すると、静的載荷の時の破壊荷重よりも小さい荷重で破壊する現象をクリープ破壊という。
- (11) 一般にコンクリートの圧縮強度試験は材齢28日の時点で実施する。
- (12) 一般にコンクリートの強度試験用供試体の養生方法である標準養生は、温度25°Cでの水中養生のことを言う。
- (13) 塩害とは外部からコンクリート内部に侵入した塩化物イオンが水和生成物であるC-S-Hを破壊する現象である。
- (14) アルカリ骨材反応は骨材中のアルカリ成分とセメントが反応して生成されたアルカリシリカゲルの膨張圧により、コンクリートがひび割れる現象である。
- (15) 支圧強度は、部材断面に対する支圧面積が大きくなる程、小さくなる傾向にある。

[4] 直径150mm、長さ3500mmの鋼棒を軸方向に引張ったとき、長さ方向に4.00mm伸びた。この時の直径の縮み量(mm)を求めなさい。ただし、ポアソン比 $\mu=0.300$ とする（有効数字3桁）。

# 環境都市工学専攻（問題用紙）

(4/9ページ)

[5] 図の鉛直に置かれたベンチュリメーターに流量  $Q$  の水が流れている。以下の問いに答えよ。ここで重力加速度は  $g$ 、水の密度は  $\rho$ 、水銀の密度は  $13.6\rho$  とする。また①、②断面の断面積、平均流速、圧力をそれぞれ  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $v_1$ 、 $v_2$ 、 $p_1$ 、 $p_2$  とし、すべての損失は無視できるものとする。



- (1) 連続の式より  $v_1$  を  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $v_2$  を用いて表せ。
- (2)  $n$ - $n$  面での圧力のつり合いより、①、②断面の圧力水頭差  $(p_1 - p_2)/(\rho g)$  を与えられた記号を用いて表せ。ただし  $Q$ 、 $v_1$ 、 $v_2$  は用いてはならない。
- (3) ①断面を基準高さとして、断面①、②について与えられた記号を用いてベルヌーイの式を書け。ただし  $v_1$ 、 $v_2$ 、 $p_1$ 、 $p_2$  を必ず用いること。
- (4) 流量  $Q$  を求める式を与えられた記号で書け。ただし  $h_3$  を必ず用い、途中式を書くこと。

## 環境都市工学専攻（問題用紙）

(5/9ページ)

[6]

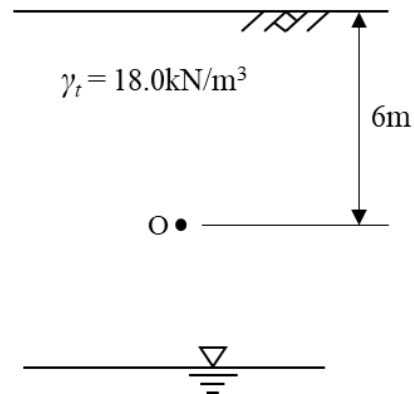
- (1) 水のエネルギーは三つの水頭のとで表すことができる。その三つの水頭のと名称を全て書け。
- (2) フルード数が 0.7 の流れは常流、射流のどちらに分類されるか答えよ。
- (3) 水路断面の径深を  $R$ 、動水勾配を  $I$ 、シェジール係数を  $C$  とするとき、シェジールの式より水路の流速  $v$  を表す式を与えられた記号を用いて書け。
- (4) 開水路において、等流水深が限界水深と一致するときの勾配を何と呼ぶか。その名称を書け。
- (5) 流量  $Q$  で水が流れている内径  $D$  の管水路において、区間距離  $L$  の間で発生する摩擦損失水頭が  $H_L$  であるとき、与えられた記号を用いてダルシー・ワイズバッハの式より  $H_L$  を表す式を書け。ただし摩擦損失係数を  $f$ 、円周率を  $\pi$ 、重力加速度を  $g$  とする。
- (6) 一定流量で水が流れる急勾配水路において、ある断面における水深が等流水深、限界水深より大きい時、水深はこの断面から流れの方向に増加、減少のどちらとなるか答えよ。

## 環境都市工学専攻（問題用紙）

(6/9ページ)

[7] 図に示す、地表面から深さ 6m の点 O に生じる応力について次の問いに答えよ。

- (1) 点 O における鉛直応力を求めよ。
- (2) 点 O における水平応力を求めよ。  
なお、静止土圧係数は 0.5 とする。



[8] 以下に示す記述が、「適当な」場合は○、「不適當」な場合は×とせよ。

- (1) 締固められた土が締まっているかどうかは、土の単位体積あたりに土粒子がどれだけ詰まっているかで判定される。このため、湿潤密度  $\rho_t$  が土の締め具合を知るのに用いられる。
- (2) 土の粒度試験において、粒径 2mm 未満の試料は、沈降分析を行ったあと、粒径 75  $\mu\text{m}$  以下の土粒子を水洗いし、ふるい分析を行うことで、試料を構成する全ての土粒子の粒径を粒径加積曲線に分類することができる。
- (3) 定圧一面せん断試験において、垂直力を大きく作用すると破壊時のせん断力は小さくなる。
- (4) 掘削した面に上向きに浸透力が作用するとき、浸透力の分だけ有効応力が減少するため、砂質土地盤を掘削した場合、掘削した面が膨れあがる現象が見られる。
- (5) 圧密が生じる軟弱地盤は、地盤改良工法によって排水距離を 2 倍にすることで、圧密時間を半分に短縮できる。
- (6) 地表面まで水位がある飽和した地盤内において、ある深さ  $z$  に作用する鉛直応力は、飽和した土の自重によるものであり有効応力という。
- (7) 地盤内の応力状態をモールの応力円に表した。応力円の中心から円周に向かって描く直線と横軸とのなす角は、地盤内の応力を求めたい面と主応力面とのなす角である。
- (8) 地下水が存在する斜面において安全率が設計条件を満足しない。安全率を満足させるために、地下水の水位より上の斜面に地下水排除工を計画した。

## 環境都市工学専攻（問題用紙）

（7／9ページ）

[9] 都市計画事業の土地区画整理について、以下の（ ）に適切な語句を記入せよ。

土地区画整理では、公共施設用地と事業実施の費用は土地所有者が共同で（ ① ）する。それらは、土地で提供されるため換地後の土地面積は、従前の土地面積より減少する。提供した分を（ ② ）といい、減少した比率を（ ③ ）という。

また、公共施設に提供した（ ② ）を（ ④ ）、事業実施のための（ ② ）を（ ⑤ ）という。

[10] ハワードの都市について、以下の（ ）に適切な語句を記入せよ。

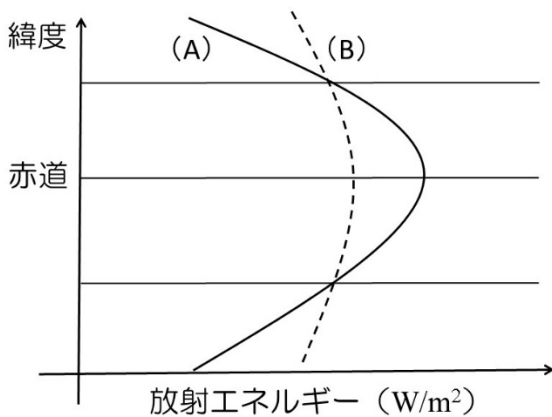
ハワードは、「明日の（ ① ）」を1898年に出版し、その理想を説いた。都市と農村の（ ② ）をはかり、土地の（ ③ ）により、農業のための土地を永久に保有し、都市の物理的広がりを制限した。また、人口は3万人程度の（ ④ ）で計画人口に達した場合は、別の都市を生み出し、鉄道、道路で結んだ。この都市は、英国の（ ⑤ ）の基となった。

# 環境都市工学専攻（問題用紙）

(8/9ページ)

[1 1] 以下の文章の括弧内に入る最適な用語を選択群より選べ。

下図は南北方向の地球の放射環境を示している。図中の(A)は(ア)を、(B)は(イ)を示している。この図より、赤道付近で大気の上向きの流れが生じ、極付近で大気の下向きの流れが生じていることが分かる。そのため、赤道付近は低気圧が発生しやすく、この一帯を(ウ)という。南北それぞれ緯度 $30^\circ$ 付近で(ア)と(イ)の線が交差している。この交差しているところでは大気の下向きの流れが生じやすく、高気圧が発生しやすく、雨が少なく晴天が続くことが多い。陸域では(エ)になりやすい。この一帯を(オ)といい、太平洋高気圧もこの一帯に属する。



選択群：

太陽放射、地球放射、砂漠、赤道低圧帯、亜熱帯高圧帯

[1 2] 以下の文章の括弧内に入る最適な用語を選択群より選べ。

既存文献に基づき温暖化に関する最新の知見を収集・評価・整理するための国際機関として、1988年に(ア)パネルが設立された。(ア)パネルが作成する評価報告書は、世界や国内での政策検討に活用される。1992年に地球温暖化問題に関する枠組みの設定を行った(イ)条約が採択され、1994年に発効された。この条約のもと、基本的に毎年(ウ)が開催されている。1997年に開催された第3回(ウ)では、(エ)削減の数値目標が示され、(オ)として合意を得た。

選択群：

気候変動枠組、締約国会議、京都議定書、気候変動に関する政府間、温室効果ガス



## 環境都市工学専攻（問題用紙）

(9/9ページ)

[13] 同温・同圧・同体積で、塩素ガスは空気の何倍の重さか。空気は窒素 80%、酸素 20%から構成されているものとし、塩素の原子量 36、窒素の原子量 14、酸素の原子量 16 とせよ。

[14] 水道の基本的施設を示した。(ア)～(オ)に適切な語句を記述せよ。

### 施設の例

(ア) 施設	(ア) せき、(ア) 塔、(ア) 門、浅井戸など
↓	
(イ) 施設	(イ) 管きよ、ポンプなど
↓	
(ウ) 施設	凝集池、沈殿池、ろか池など
↓	
(エ) 施設	(エ) 管、ポンプなど
↓	
(オ) 施設	(オ) 池、ポンプ、(オ) 管など
↓	
給水施設	給水管、水道メーター、水栓など