

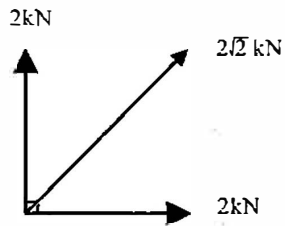
令和2年度 編入学試験問題及び解答用紙

受験番号

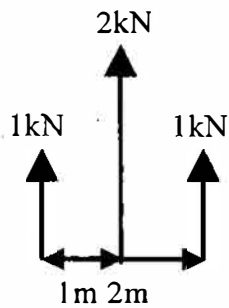
都市システム工学科 専門 (土木構造力学)

1. 次の図において、合力の大きさと作用位置を下图に示せ。(12点=2点×6個)

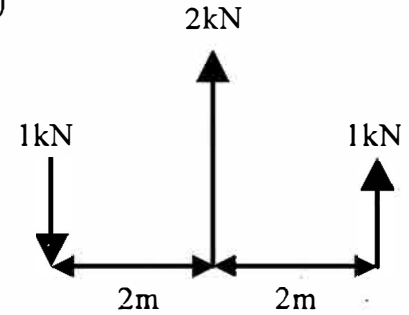
(1)



(2)

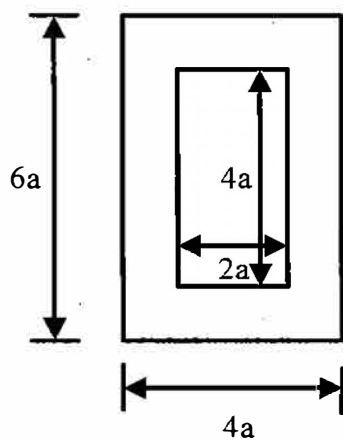


(3)



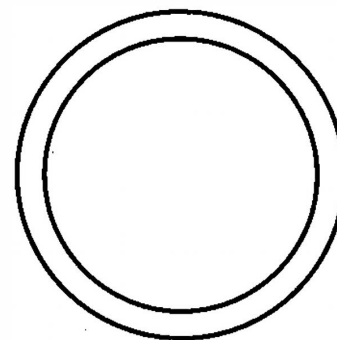
2. 次の上下左右対称な中空断面の図心を通る水平軸(x軸)に関する断面2次モーメント I_x を求めよ。ただし、円周率は π とし、分数のまま答えよ。(16点=8点×2個)

(1)



$$I_x = 184a^4/3$$

(2)

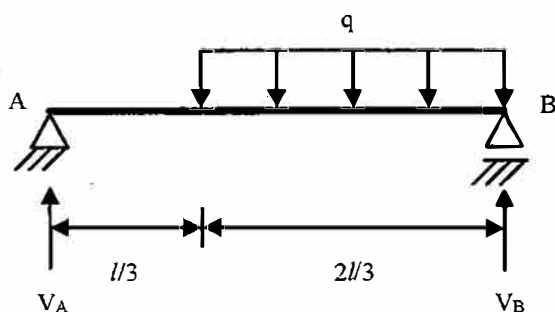


外径: 6a, 内径: 5a

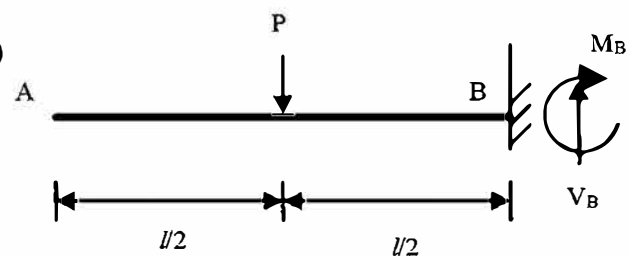
$$I_x = 671\pi a^4/64$$

3. 次のはりにおいて、図中に示す支点反力を求めよ。ただし、鉛直反力 V_A 、 V_B は上向き、モーメント反力 M_B は右回りを正とする。(16点=4点×4個)

(1)

(1)答え: $V_A = 2q/9$ 、 $V_B = 4q/9$

(2)

(2)答え: $V_B = P$ 、 $M_B = Pl/2$

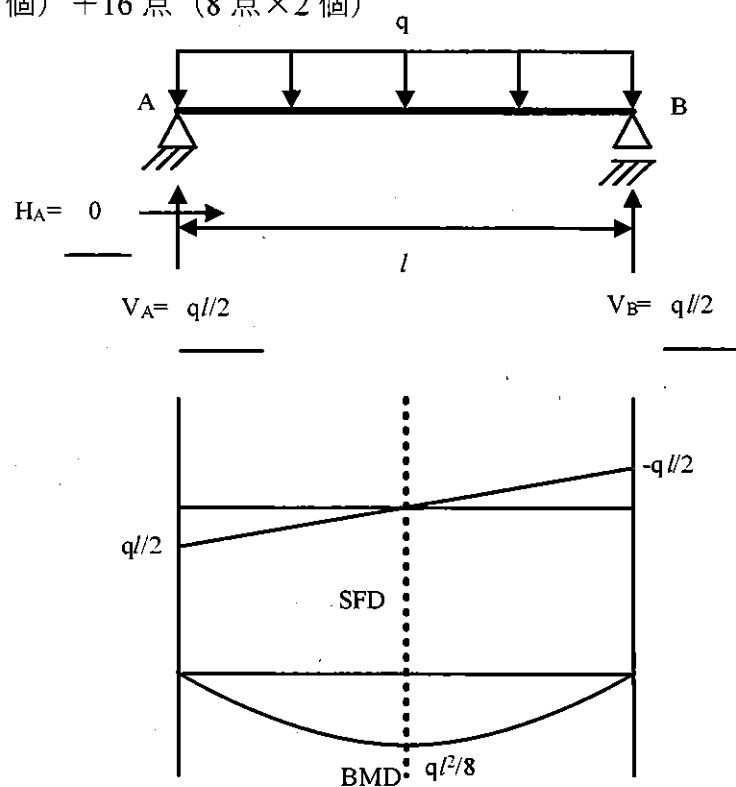
令和 2 年度 編入学試験問題及び解答用紙

受験番号

都市システム工学科 専門 (土木構造力学)

4. 次のはりにおいて、支点反力 V_A 、 H_A 、 V_B を求め、図中に記入するとともに、断面力図（せん断力図：SFD、曲げモーメント図：BMD）を描け。ただし、せん断力は右下がりに変形しようとする方向、曲げモーメントははり下側が引張りとなるモーメントの方向をそれぞれ正とする。また、断面力図では、直線と曲線の別、曲線が折れ曲がる点の位置やその位置での大きさ、さらに最小値、最大値を明示すること。

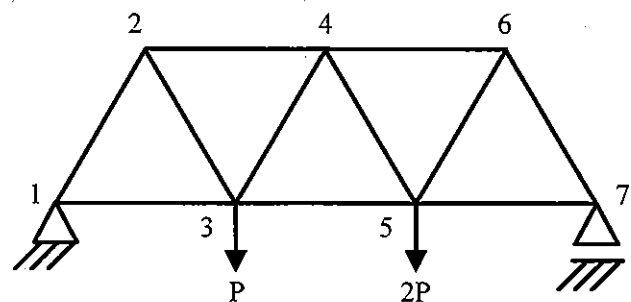
(28 点 = 12 点 (4 点 × 3 個) + 16 点 (8 点 × 2 個))



5. 次のトラス構造において、節点 2-4 間、3-4 間、3-5 間の部材に生じる軸力 N_{24} 、 N_{34} 、 N_{35} を求めよ。ただし、軸力は引っ張りを正とし、トラスの部材長さはすべて 1、節点はピン結合されているものとする。

(28 点 = 方法 13 点 (自由体図 4 点 + 式 3 点 × 3 個) + 答え 15 点 (5 点 × 3 個))、ただし、答えが正解の場合は方法欄未記入でも 28 点)

(方法)



(答え) $N_{24} = -\frac{8\sqrt{3}}{9}P$ ($= -\frac{8}{3\sqrt{3}}P$)、 $N_{34} = -\frac{2\sqrt{3}}{9}P$ ($= -\frac{2}{3\sqrt{3}}P$)、 $N_{35} = \sqrt{3}P$

令和2年度 編入学試験問題及び解答用紙

受験番号

都市システム工学科 専門 (水理)

6. 次の文章の()内に適当な語句或いは記号を入れよ。(1×20=20点)

(1) 静水中での圧力 p は、水平方向には変化せず、水面からの深さ z に(比例)する。水の単位体積重量を w 、大気圧を p_0 とすると、 $p=p_0+(wz)$ となる。これを(絶対圧)と呼ぶ。水理学の問題では、一般に大気圧をゼロ($p_0=0$)として $p=(wz)$ と表す。これを(ゲージ圧)と呼ぶ。

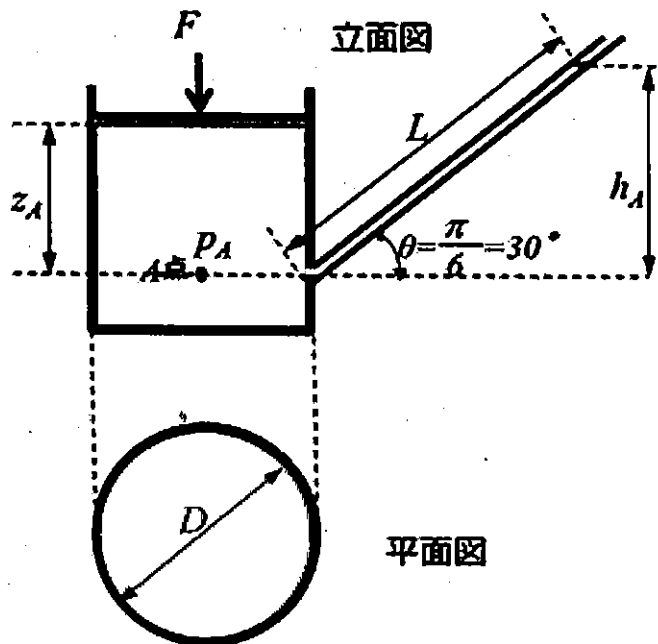
(2) 流量や水深などの水理量が時間的に変化しない流れを(定常流)と呼び、逆に時間によって水理量が増減する流れを(非定常流)と呼ぶ。定常流において、水路のどの断面においても水深や流速が等しい流れを(等流)、断面によって水深や流速が増減する流れを(不等流)と呼ぶ。また、流れを周囲の境界条件から分類すると、流体の周囲が全て固定壁によって囲まれている流れを(管路流【管路流れ】)と呼ぶ。境界の一部に大気に接する自由水面をもつ流れを(開水路流【開水路流れ】)と呼ぶ。

(3) 力を加えると容易に変形する気体や(液体)を流体と呼ぶ。流体中にある物体は、それが排除した流体の重さ(重量)と等しい力で上に押し上げられる。これを(アルキメデス)の原理と呼ぶ。また、この上方に押し上げる力を(浮力)、この力の作用点を(浮心)と呼ぶ。

(4) 流れが持つ単位重量当たりの全エネルギーは、全水頭と呼ばれ、(位置水頭*)と(圧力水頭*)及び(速度水頭*)の和で表される。完全流体において、ある流管(流線)に沿って(全水頭)が等しくなることを表した式を、それを最初に導いた人の名前をとって(ベルヌーイ)の式と呼ぶ。【*は順不同】

7. 図に示す直径 D の円筒形の容器に水を入れ、密閉して力 F を加えた。以下の問に答えよ。

(5×2=10点)



(1) Z_A の深さの位置A点の圧力 p_A を Z_A 、 F 及び D を用いて表せ。ただし、円周率を π 、水の単位体積重量を w とする。

解答欄 $p_A = 4F/\pi D^2 + w Z_A$

(2) Z_A の深さに取り付けられた傾斜角 $\theta = \pi/6 (=30^\circ)$ の傾斜マノメータの水面までの長さ L を Z_A 、 F 及び D を用いて表せ。円周率を π 、水の単位体積重量を w とする。

解答欄 $L = 2(4F/\pi w D^2 + Z_A)$

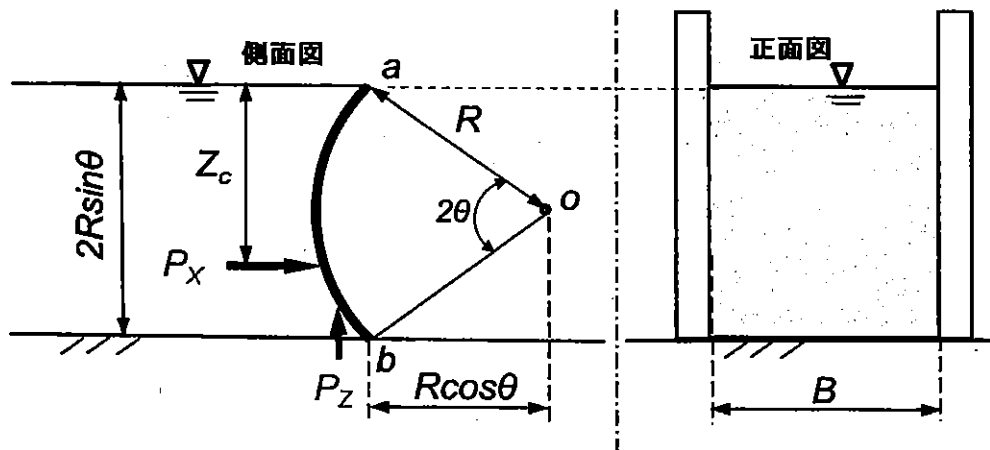
令和2年度 編入学試験問題及び解答用紙

受験番号

都市システム工学科 専門 (水理)

8. 図のように幅 B の長方形水路に、半径 R 、中心角 2θ の円弧状のゲート(ab)を設置し、水をためた(水深 $= 2R\sin\theta$)。円周率を π 、水の単位体積重量を w として以下の問いに答えよ。

(求める水理量を w 、 R 、 B 、及び θ を用いて表せ) (5×3=15点)



(1)ゲートに作用する水平方向の水圧 P_x を求めよ。

解答欄 $P_x = 2wBR^2\sin^2\theta$

(2)ゲートに作用する鉛直方向の水圧 P_z を求めよ。

解答欄 $P_z = wBR^2(\theta - \sin\theta \cos\theta)$

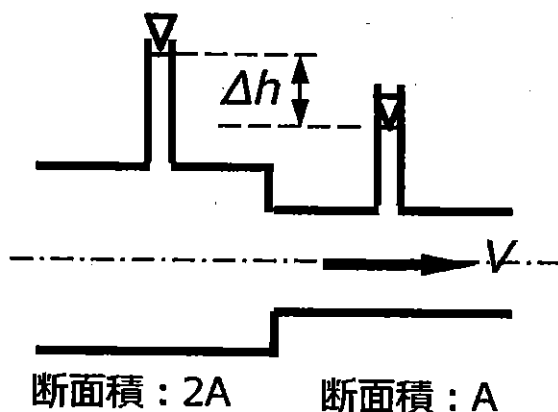
$P_z = wBR^2(\pi\theta/180 - \sin\theta \cos\theta)$ も可

(3) 水平方向の水圧 P_x の作用位置 Z_c を求めよ。

解答欄 $Z_c = 4R\sin\theta/3$

9. 図のように、断面積の異なる2本の水平な円管をつなげ水を流した。太い円管の断面積は細い円管の断面積の2倍とする。細い円管の断面平均流速を V とするとき、両円管の圧力水頭の差 Δh を V を用いて表せ。ただし、重力の加速度を g とし、エネルギーの損失はないものとする。

(5点)



解答欄 $\Delta h = 3V^2/8g$

令和2年度 編入学試験問題及び解答用紙

都市システム工学科 専門 (測量学)

受験番号

10. 水平角の測定方法を2つ挙げ、それぞれ簡単に説明しなさい。(10点)

単測法・・・1つの角を1対回の観測で測定する方法

倍角法・・・1つの角を2回以上繰り返して測定して平均をとる方法

方向法・・・1測点の周りに複数の測定する角がある場合に用いる方法

11. 次に示す昇降式水準測量の観測結果の野帳のA、B、Cを答えなさい。(10点)

単位 (m)

測点	距離	後視	前視	昇 (+)	降 (-)	地盤高
仮 B.M		1.522				30.000
1	55	2.678	2.460		0.938	A
2	46	1.245	0.525	2.153		B
3	35		1.051	0.194		C

$$A : 30.000 - 0.938 = 29.062$$

$$B : 29.062 + 2.153 = 31.215$$

$$C : 31.215 + 0.194 = 31.409$$

12. ある角を倍角法で測定した結果の野帳を示す。平均測定角を答えなさい。(10点)

単位 (m)

測点	望遠鏡	視準点	倍角数	観測角
P	r	A	2	0° 02' 00"
		B		106° 51' 10"
	l	B	2	286° 52' 00"
		A		180° 01' 30"

$$\text{平均測定角} : 53^{\circ} 24' 55''$$

令和2年度 編入学試験問題及び解答用紙

都市システム工学科 専門 (測量学)

受験番号

13. 下表は閉合トラバースの内側の交角を測定した結果である。調整角をそれぞれ求めなさい。

(10点)

測点	観測角
A	116° 55' 34"
B	100° 05' 24"
C	112° 34' 30"
D	108° 44' 15"
E	101° 39' 40"

A : 116° 55' 42"、B : 100° 05' 31"、C : 112° 34' 38"

D : 108° 44' 22"、E : 101° 39' 47"

14. 鋼巻尺を使用して精密な距離測量を行う際、測定条件に応じて温度補正を行う。温度補正が必要となる測定条件について簡単に説明せよ。(10点)

測定時の気温と鋼巻尺の標準温度(検定温度)が異なる場合