

平成25年度
標準テスト問題

衛生・防災設備

試験時間 50分

注意事項

1. 「用意」の合図で、問題用紙の最後についている解答用紙を切り離し、科、学年・組、番号および氏名を記入しなさい。
2. 「始め」の合図で、問題が **1** から **7** までであることを確認し、試験を始めなさい。ページ数は1ページから7ページまであります。
3. 答えは、各問題の下の解答群（の中）からもっとも適したものを選び、その記号を解答欄に記入しなさい。
ただし、数値で解答するものについては、指定された解答方法の数値になるように、1つ下の位を四捨五入して答えなさい。
4. 単位はSI単位を用いています。
5. 電卓、ポケコンは必要に応じて使用できます。
6. 「止め」の合図で、試験を終了し、問題用紙と解答用紙を提出しなさい。

科	科	学年・組	番号	氏名
---	---	------	----	----

公益社団法人 全国工業高等学校長協会

1 文中の（ ）内にあてはまる語句を解答群から選び、記号で答えなさい。

- (1) 水道で供給される人の飲用に適した飲料水は、(①)に適合し、需要量を満足する(②)をもち、その上、適当な(③)に保たれていることが必要である。このことを水道の三要素という。
- (2) タンクを設置しない給水方式には、水道本管の水圧で給水を行う水道(④)方式と、本管内の水圧を利用しながらポンプを取り付け中規模なマンションやビルで直接給水を行う(⑤)直接方式とがある。
- (3) 末端給水栓における水の残留塩素の濃度は、水道法施行規則で遊離残留塩素(⑥)[mg/L]以上、結合残留塩素では(⑦)[mg/L]以上と定められている。また、濃くても1[mg/L]以下である。
- (4) 通気設備の方式には、トラップの(⑧)保護を目的として3種類に分類される。日本で一般的に用いられ、複数の器具をグループで通気するループ通気方式や、確実な動作が可能である(⑨)通気方式、通気立て管を設けない(⑩)通気方式である。
- (5) 給湯設備において中央給湯方式に設ける循環ポンプは(⑪)管に設け、上向き式供給の場合、給湯管は(⑫)配管とする。
- (6) 給水装置の逆止弁には、水平に設置しなければならない(⑬)式や立て方向の取りが可能な(⑭)式などがある。

解答群

ア. 0.1	イ. 0.4	ウ. 0.7	エ. 先上がり	オ. 先下がり
カ. 環境基準	キ. リフト	ク. ストレーナ	ケ. ブースター	コ. スイング
サ. 水質基準	シ. 伸頂	ス. 水圧	セ. 水量	ソ. 逃がし
タ. 高置タンク	チ. ゲート	ツ. 排水	テ. 二重トラップ	ト. 返湯
ナ. 圧力タンク	ニ. 封水	ヌ. 膨張	ネ. 直結	ノ. 各個

2 次の説明文が示す語句を解答群より選び、記号で答えなさい。

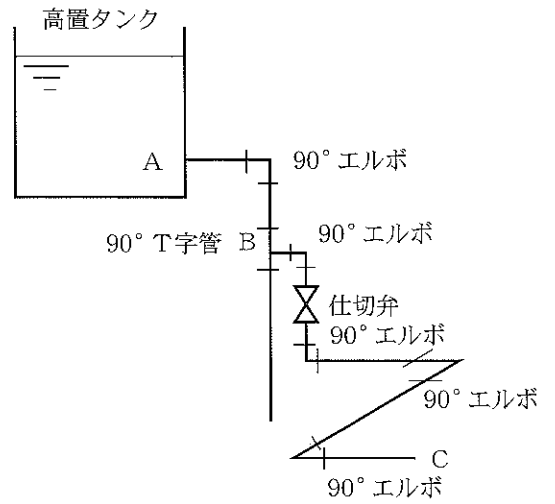
- (1) 浄化された水を、給水区域内の各家庭など需要者に送るための施設のこと。
- (2) 排水は排水管と直結して排水することをせず、一度大気中に解放して、所要の排水空間をとって水受け容器から排水すること。
- (3) 管内を流れる水に許される単位長さあたりの圧力損失。流量が同じであれば、許容数値が小さいと管は太く、数値が大きいと管は細くなる。
- (4) 各種給水器具において、使用頻度、時間、複数の器具の同時使用を考慮して負荷率を見込んだ給水単位のこと。
- (5) 飲料用の給水・給湯系統と井戸水など他の系統が配管・装置により直接接続されること。
- (6) 器具のため洗いなどして満流状態で排水すると封水が排水管へ吸引されてしまう現象のこと。
- (7) トイレや台所などの排水管を1本に合流させる所に設け、ますの内部にインバートと呼ばれる円滑に流れるように溝が設けられた排水のますのこと。
- (8) 耐摩耗性や耐食性、耐震性に優れ、腐食による赤さびの発生や溶出する心配がなく、食品工場などの配管に使用される、鉄・クロム・ニッケルの合金のこと。

解答群

ア. 汚水ます	イ. 雨水ます	ウ. ドラムトラップ	エ. 摩擦損失係数
オ. 配水施設	カ. 導水施設	キ. 自己サイフォン作用	ク. ステンレス
ケ. 黄銅	コ. 排水口空間	サ. 許容動水こう配	シ. 間接排水
ス. 器具給水単位	セ. 器具給水負荷単位	ソ. クロスコネクション	

- 3 3-1図に示す給水経路A～Cにおいて、AB間には400 [L/min]、BC間には200 [L/min]の流量で水が流れている。管路の途中には、90° T字管、仕切弁、90°エルボが設けてある。

鋼管の長さをAB間 $L_1=20$ [m]、BC間 $L_2=40$ [m]とし、次の各問に答えなさい。また、必要な数値は3表及び流量線図を参照しなさい。



3-1図 給水経路

- (1) 動水こう配を0.3 [kPa/m]以下に抑えた場合、BC間の管径 d [A]、流速 [m/s]を求めなさい。また、そのときの動水こう配 i [kPa/m]を求めなさい。ただし、管径は整数、流速及び動水こう配は小数第1位まで求めなさい。

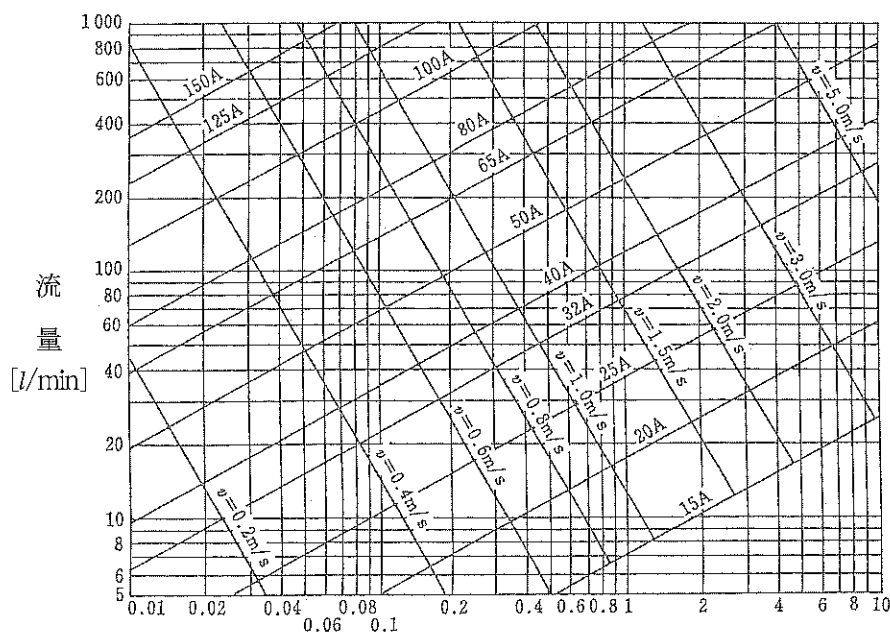
- (2) 系統図及び3表より器具の個数と相当長を求めて解答欄の空欄に記入し、BC間における $\Sigma(n \cdot l_e)$ を計算しなさい。ただし、小数第2位まで求めなさい。

3表 継手や弁類など相当長

呼び径 (mm)	相当長 l_e [m]			
	90° エルボ	仕切り弁	90° T字管 (分流)	90° T字管 (直流)
40	3.3	1.7	3.6	0.9
50	3.3	1.7	3.5	0.9
65	4.4	0.48	4.4	1.1

- (3) BC間の管路における摩擦損失 P_f [kPa]を求めなさい。ただし、小数第1位まで求めなさい。

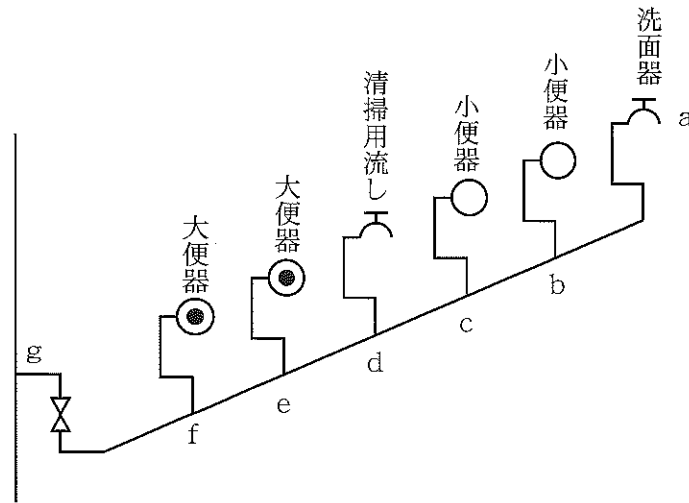
$$P_f = i \{ L_2 + \Sigma (n \cdot l_e) \}$$



摩擦損失(動水こう配) [kPa/m] (硬質塩化ビニルライニング鋼管の流量線図)

3-2図 流量線図

- 4 4図は男子便所の給水系統である。給水枝管の配管各部の管径を4-1表、4-2表を用いて、管均等法により求めて解答欄の空欄に記入しなさい。ただし、配管は硬質塩化ビニルライニング鋼管とし、接続口径は、洗面器 13A、小便器 13A、清掃用流し 20A、大便器（洗浄弁）25A とする。



4図 給水系統

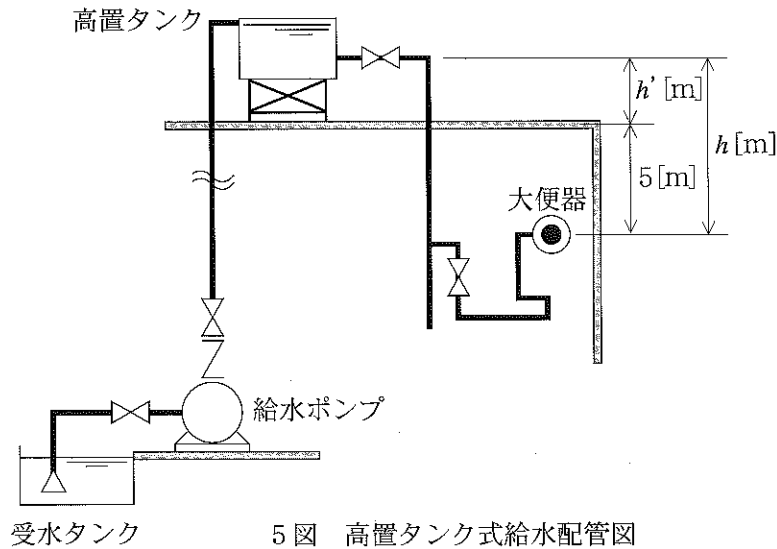
4-1表 硬質塩化ビニルライニング鋼管均等表

管径 [A]	15	20	25
15	1		
20	2.5	1	
25	5.2	2.1	1
32	11.1	4.4	2.1
40	17.2	6.8	3.3
50	33.7	13.9	6.4
65	67.3	26.8	12.8
80	104.0	41.5	19.9
100	217.0	86.3	41.4

4-2表 器具同時使用率 [%]

器具の種類	器具数			
	1	2	4	8
大便器（洗浄弁）	100	50	50	40
一般の器具	100	100	70	55

- 5 5図に示す高置タンク式給水配管図において、次の各問いに答えなさい。
 ただし、関係する式については、備考欄から選びなさい。また、重力加速度 $g=9.8$ [m/s²] とし、
 答えは指定されたもの以外は整数で答えなさい。



5図 高置タンク式給水配管図

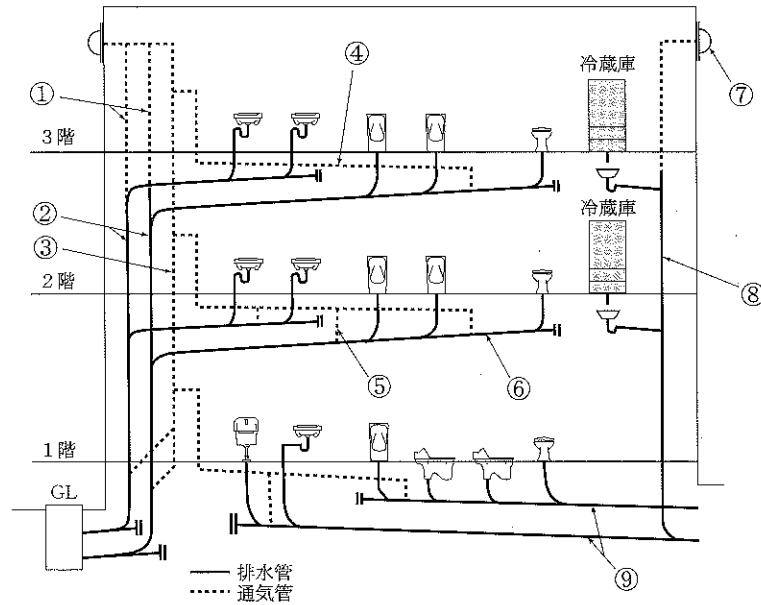
- (1) 吸込み揚程 $H_s=5$ [m], 吐出し揚程 $H_d=40$ [m], 吸込み管および吐出し管の摩擦損失 $P_f=29.4$ [kPa], 吐出し管内の流速 $v=2.0$ [m/s] としたときの全揚程 H [m] を小数第1位まで計算しなさい。
- (2) 余裕率 $\alpha=0.1$, 伝達効率 $\eta_t=1.0$, ポンプ効率 $\eta_p=50$ [%] のときの所要動力 L_p [kW] を小数第2位まで計算しなさい。ただし、ポンプの揚水量 Q [L/min] は、時間最大予想給水量 $Q_m=12000$ [L/h] とし、換算をして用いなさい。
- (3) ピーク時予想給水量 $Q_p=500$ [L/min], ピーク時予想給水量の継続時間 $T_p=30$ [min], 揚水ポンプの揚水量 $Q_{pu}=100$ [L/min], 揚水ポンプの最短運転時間 $T_{pr}=15$ [min] のときの高置タンク容量 V_E [L] を計算しなさい。
- (4) 5図のように最高階に大便器 (洗浄弁) が設置されているとき、この大便器の設置高さ h は何メートル以上必要か計算しなさい。ただし、大便器 (洗浄弁) の必要圧力 $P_1=70$ [kPa], 高置タンクから大便器 (洗浄弁) までの摩擦損失 $P_2=28$ [kPa] とする。
- (5) 5図を参考にして屋上の床面から高置タンクの配水管までの距離は最低何メートル必要かを計算しなさい。

備考欄

$H = H_s + H_d + \frac{P_f}{g} + \frac{v^2}{2g}$	$L_p = \frac{(1 + \alpha) \cdot g \cdot Q \cdot H}{60 \cdot \eta_t \cdot \eta_p}$
$V_E = (Q_p - Q_{pu}) T_p + Q_{pu} \cdot T_{pr}$	$h \geq \frac{P_1 + P_2}{g}$

6 排水・通気系統について、次の問いに答えなさい。

(1) 6-1図に示す①～⑨について、その名称を解答群から選び、記号で答えなさい。

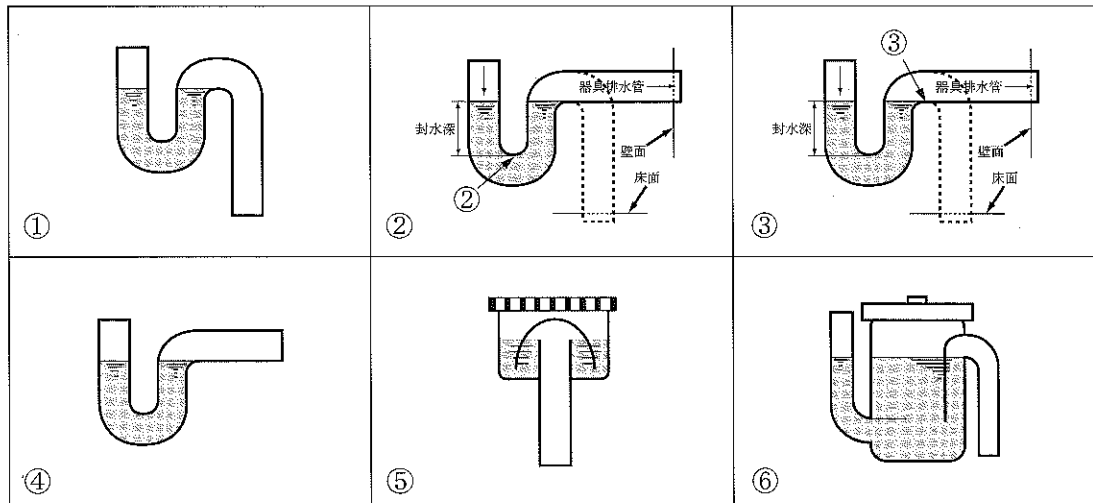


6-1図 排水・通気系統図

解答群

- | | | | |
|-----------|-----------|------------------|-----------|
| ア. 結合通気管 | イ. 逃がし通気管 | ウ. 伸頂通気管 | エ. 通気立て管 |
| オ. ループ通気管 | カ. 各個通気管 | キ. 通気口 (ベントキャップ) | |
| ク. 排水横枝管 | ケ. 排水横主管 | コ. 排水立て管 | サ. 間接排水系統 |

(2) 6-2図に示すトラップについて、その名称を解答群から選び記号で答えなさい。



6-2図 トラップの種類

解答群

- | | | |
|-------------|------------|-----------------|
| ア. 造り付けトラップ | イ. クラウン | ウ. ディープ |
| エ. ウェア | オ. ドラムトラップ | カ. Sトラップ |
| キ. Pトラップ | ク. Uトラップ | ケ. わん (ベル) トラップ |

7 下の文の空欄に当てはまる語句を解答群から選び、記号で答えなさい。

- (1) 防災設備は、「人命の尊重」、「(①)」、「火災による被害の軽減」という消防の目的を達成するために必要な設備をいう。
- (2) 防災設備は、建築物の防災を考え、「(②)」「警報設備」「(③)」などの消防設備をいう。
- (3) 消防活動上必要な施設には、(④)、連結散水設備、連結送水管や非常コンセント設備等を供える必要がある。
- (4) 消火設備は、建築物で火災が発生した場合、水や(⑤)を利用して初期消火を行い、火災の(⑥)を防ぎ、被害を最小限に抑える。
- (5) 火災の種類には、木材・紙・布などの燃焼による(⑦)火災、石油や可燃性による(⑧)火災、その他には、金属火災、ガス火災、電気火災などに分類される。また、消火器は、防火対象物の階ごとに、歩行距離が(⑨)m以下、床面から(⑩)m以下の高さごとに設置していく。
- (6) 屋内消火栓には、2名以上で操作が必要な(⑪)消火栓と、1人で操作できる(⑫)消火栓がある。また、屋内消火栓設備の設置基準は、1号消火栓においては、設置する階ごとに、1つのホース接続口から階の各部分までの水平距離が(⑬)m以下、2号消火栓を設置する場合は(⑭)m以下となるように設置しなければならない。

解答群

ア. 0.17	イ. 0.25	ウ. 1.2
エ. 1.5	オ. 2.6	カ. 10
キ. 15	ク. 25	ケ. 20
コ. 1号	サ. 2号	シ. 黄
ス. 非常電源	セ. ノズル	ソ. 緑
タ. 消火器	チ. 誘導標識	ツ. 普通
テ. 財産の保護	ト. 消火設備	ナ. 避難設備
ニ. 排煙設備	ヌ. 水	ネ. 油
ノ. 消火剤	ハ. 消火栓	ヒ. ガス
フ. 延焼	ヘ. 鎮火	ホ. 赤

公益社団法人 全国工業高等学校長協会
平成25年度 標準テスト
衛生・防災設備 解答用紙

1

(1)	①	(4)	⑧
	②		⑨
	③		⑩
(2)	④	(5)	⑪
	⑤		⑫
(3)	⑥	(6)	⑬
	⑦		⑭

2

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

3

(1)	d	[A]		
	v	[m/s]		
	i	[kPa/m]		
(2)	弁・継手	個数 n	相当長 l_e	$n \cdot l_e$
	仕切弁	1		
	90°T字管	1		
	90°エルボ	4		
	合計 $\Sigma (n \cdot l_e)$			
(3)	P_f	[kPa]		

4

区 間	器具名	接続口径	15 A 相当数	15 A 相当数累計	器具同時使用率	同時使用 15A相当数	管 径 [A]
a ~ b	洗面器	15	1	1	1	1	15
b ~ c	小便器	15	1	2	1	2	20
c ~ d	小便器	15	1				
d ~ e	清掃用流し	20	2.5				
e ~ f	大便器	25	5.2				
f ~ g	大便器	25	5.2				

5

(1)	[m]
(2)	[kW]
(3)	[L]
(4)	[m]
(5)	[m]

7

①
②
③
④
⑤
⑥
⑦
⑧
⑨
⑩
⑪
⑫
⑬
⑭

②と③は順不同

6

(1)	①	(2)	①
	②		②
	③		③
	④		④
	⑤		⑤
	⑥		⑥
	⑦		
	⑧		
	⑨		

科	科	学年・組	年 組	番 号	氏 名	得 点
---	---	------	-----	-----	-----	-----

衛生・防災設備 解答

1

(1)	①	サ	(4)	⑧	ニ
	②	セ		⑨	ノ
	③	ス		⑩	シ
(2)	④	ネ	(5)	⑪	ト
	⑤	ケ		⑫	エ
(3)	⑥	ア	(6)	⑬	キ
	⑦	イ		⑭	コ

各1点 計14点

2

(1)	オ
(2)	シ
(3)	サ
(4)	セ
(5)	ソ
(6)	キ
(7)	ア
(8)	ク

各2点 計16点

3

(1)	d	65 [A]		
	v	1.0 [m/s]		
	i	0.2 [kPa/m]		
(2)	弁・継手	個数 n	相当長 l_e	$n \cdot l_e$
	仕切弁	1	0.48	0.48
	90°T字管	1	4.4	4.40
	90°エルボ	4	4.4	17.60
	合計 $\Sigma(n \cdot l_e)$			22.48
(3)	P_f	12.5 [kPa]		

(1), (3)は各2点
(2)各1点 計15点

4

区 間	器具名	接続口径	15 A 相当数	15 A 相当数累計	器具同時使用率	同時使用 15A相当数	管 径 [A]
a ~ b	洗面器	15	1	1	1	1	15
b ~ c	小便器	15	1	2	1	2	20
c ~ d	小便器	15	1	3	0.85	2.55	25
d ~ e	清掃用流し	20	2.5	5.5	0.7	3.85	25
e ~ f	大便器	25	5.2	5.2	1	9.05	32
f ~ g	大便器	25	5.2	10.4	0.5	9.05	32

各1点 計16点

5

(1)	48.2	[m]
(2)	3.46	[kW]
(3)	13500	[L]
(4)	10	[m]
(5)	5	[m]

各2点 計10点

7

①	テ
②	ナ
③	ト
④	ニ
⑤	ノ
⑥	フ
⑦	ツ
⑧	ネ
⑨	ケ
⑩	エ
⑪	コ
⑫	サ
⑬	ク
⑭	キ

②と③は順不同
各1点 計14点

6

(1)	①	ウ	(2)	①	カ
	②	コ		②	ウ
	③	エ		③	エ
	④	オ		④	キ
	⑤	イ		⑤	ケ
	⑥	ク		⑥	オ
	⑦	キ			
	⑧	サ			
	⑨	ケ			

各1点 計15点