

平成 29 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. 電卓、ポケコンは必要に応じて使用できます。
5. 「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		学年・組	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又は数値を解答群より選び、記号で答えなさい。

- (1) 水は、われわれの生活には欠くことのできない重要な資源である。その用途は、家庭用、事務所用、営業用、( ① ) 用、工業用など、あらゆる社会活動にわたっている。これらに必要な水は、( ② ) ・井戸・雑用水道(中水道)などによって供給される。また、建物内での水源確保として( ③ ) 利用や排水再利用が行われている。
- (2) 水道で供給される水は、需要量を満足する( ④ ) をもち、( ⑤ ) の水質基準に適合し、適度な( ⑥ ) に保たれていることが必要である。これらを水道の三要素という。
- (3) 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( ⑦ ) mg/L以上、結合残留塩素では0.4mg/L以上と定められている。
- (4) 代表的な給水方式には、水道本管の水圧を利用して直接建物内の必要な箇所へ給水する( ⑧ ) 方式や、屋上など高所に設置した水槽から建物内の必要な箇所へ重力で給水する( ⑨ ) 方式などがある。
- (5) 建物の排水方式は、下水道の種類により( ⑩ ) 方式と分流方式に分類される。飲料用機器や医療用機器などの排水では、排水管の詰まりによる逆流が発生し、汚染する可能性があるため( ⑪ ) 排水とする。
- (6) 通気方式を大別すると各器具トラップに通気をとる( ⑫ ) 通気方式、2個以上の器具トラップを一括して通気する( ⑬ ) 通気方式、通気管として排水立て管を延長する( ⑭ ) 通気方式がある。

解答群

ア. 飲料水	イ. 地下水	ウ. 水量	エ. 合流	オ. 分散
カ. 勾配	キ. 直結増圧	ク. 間接	ケ. 消火	コ. 伸頂
サ. 給水	シ. 直結直圧	ス. 圧力水槽	セ. 高置水槽	ソ. 直接
タ. ループ	チ. ライン	ツ. 個別	テ. 各個	ト. 雨水
ナ. 水道	ニ. 水圧	ヌ. 0.1	ネ. 0.2	ノ. 0.8

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。

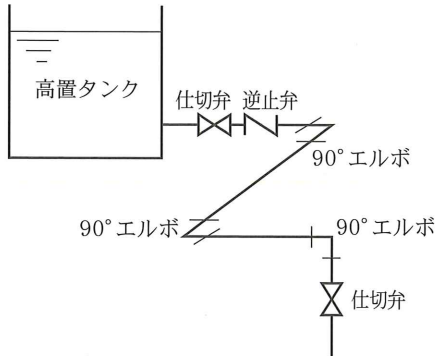
- (1) 水栓や弁等により短時間に流れを閉じると、閉じた箇所より上流側の圧力が急激に上昇し、その時生じる圧力波が管を伝って騒音や振動を発生し、破損の要因にもなる。
- (2) 器具にため洗いなどして満流状態で排水すると、封水が排水管へ吸引されてしまう現象のこと。
- (3) 給水管または水栓の端から、その容器のあふれ縁との間に設けられた空間のことである。
- (4) 上水の給水・給湯システムとその他の系統が、配管・装置により直接接続されること。
- (5) 継手や弁類などによって生ずる局部損失を、これと同径の直管によって生ずる圧力損失と等しくなるような直管の長さで表したもの。
- (6) 器具数の少ない給水枝管などの管径を求めるための簡便法として利用するもの。
- (7) 流入管と流出管に20mm程度の管底差をつけ、排水中の泥を除去するために泥だまりを設けた排水ますのこと。
- (8) 大気圧式のもの、常時圧力がかからない部分に設けるもので、給水管内に負圧が生じると空気取入れ口より自動的に空気を導入し、逆流を防止する。

解答群

ア. 排水口空間	イ. 吐水口空間	ウ. クロスコネクション	エ. 管均等表
オ. 直管長	カ. 雨水ます	キ. 汚水ます	ク. 毛管現象
ケ. 相当管長	コ. 自己サイホン作用	サ. 逆サイホン作用	シ. エアチャンバ
ス. 実揚程	セ. ウォータハンマ	ソ. バキュームブレーカ	タ. 流量線図

- 3 3-1図に示す給水経路は、硬質塩化ビニルライニング鋼管を使用している。また、管路の途中には、仕切弁と逆止弁、90°エルボが設けてある。この配管に70 L/minの流量で水を流した時、次の各問いに答えなさい。

ただし、管路の長さを  $l=30$  m とし、計算および数値は、3表と3-2図流量線図を用いなさい。

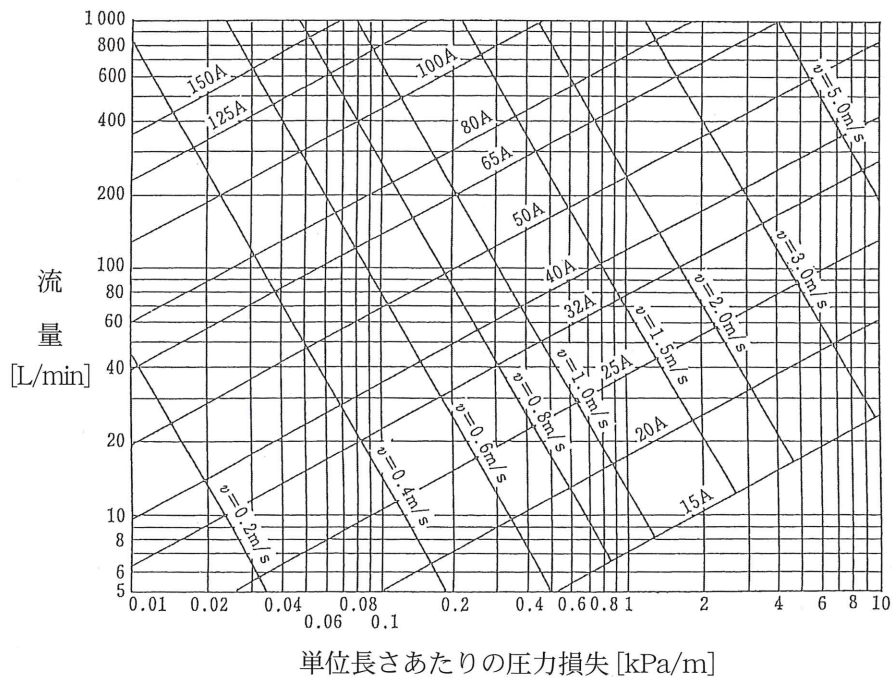


3-1図 給水経路

3表 継手や弁類などの相当管長

管径 [A]	相当管長 [m]			
	90°エルボ	仕切弁	逆止弁	90° T字管 (分流)
40	3.3	1.7	2.6	3.6
50	3.3	1.9	3.7	3.5
65	4.4	0.5	4.6	4.4

- (1) 単位長さあたりの圧力損失を0.2 kPa/m以下に抑えた場合、管径  $d$  [A]、流速  $v$  [m/s] と単位長さあたりの圧力損失  $i$  [kPa/m] を求めなさい。ただし、管径は整数、流速と単位長さあたりの圧力損失は小数第1位まで求めなさい。



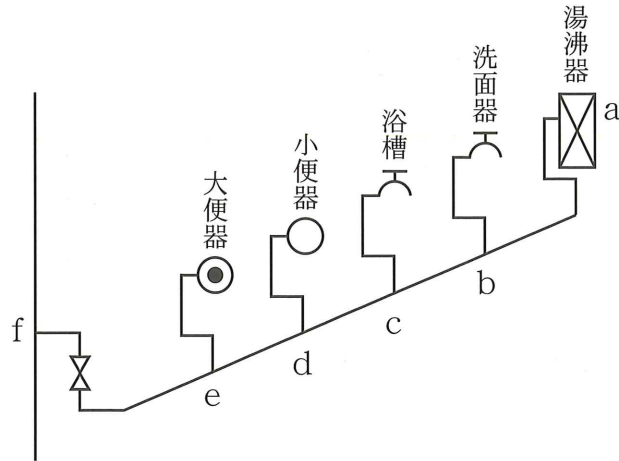
3-2図 硬質塩化ビニルライニング鋼管流量線図

- (2) 3-1図および3表より各器具の相当管長  $l$  [m] および、相当管長の合計  $l_e$  [m] を求めなさい。ただし、小数第1位まで求めなさい。
- (3) 管路における摩擦損失  $P_f$  [kPa] を求めなさい。ただし、次式を用い、小数第1位まで求めなさい。

$$P_f = i(l + l_e)$$

4 4 図に示す給水枝管の配管各部の管径を 4-1 表, 4-2 表を用いて, 解答欄の空欄に適する数値を管均等法により求めなさい。

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, 湯沸器 13 mm(15A), 洗面器 13 mm(15A), 浴槽 20 mm(20A), 小便器 13 mm(15A), 大便器 [洗浄弁] 25 mm(25A) とする。



4 図 給水系統図

4-1 表 硬質塩化ビニルライニング鋼管均等表

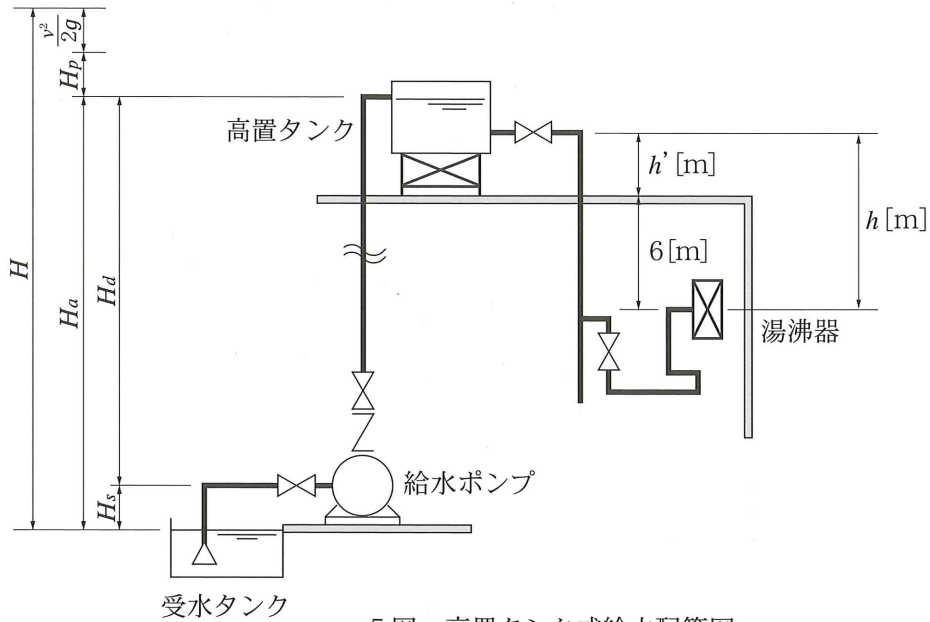
管径 [A]	15	20	25
15	1.0		
20	2.5	1.0	
25	5.2	2.1	1.0
32	11.1	4.4	2.1
40	17.2	6.8	3.3
50	33.7	13.9	6.4
65	67.3	26.8	12.8
80	104.0	41.5	19.9
100	217.0	86.3	41.4

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  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$  とし、  
 答えは指定されたもの以外は小数第 1 位まで求めなさい。



5 図 高置タンク式給水配管図

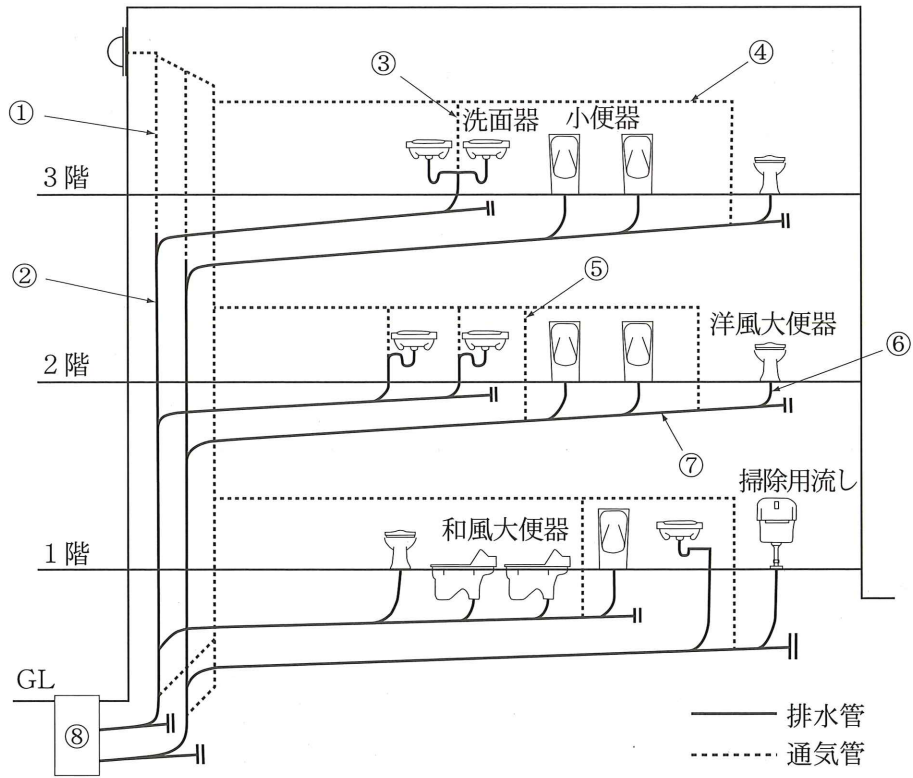
- (1) 吸込み揚程  $H_s = 4.2 \text{ m}$ 、吐出し揚程  $H_d = 38 \text{ m}$ 、吸込み管および吐出し管の摩擦損失  $P_f = 50.0 \text{ kPa}$ 、吐出し管内の流速  $v = 1.2 \text{ m/s}$  としたときの全揚程  $H \text{ [m]}$  を求めなさい。
- (2) 余裕率  $\alpha = 0.15$ 、伝達効率  $\eta_t = 1.0$ 、ポンプ効率  $\eta_p = 50 \%$  のときの所要動力  $L_p \text{ [kW]}$  を求めなさい。ただし、ポンプの揚水量  $Q \text{ [m}^3/\text{min]}$  は時間最大予想給水量  $Q_m = 220 \text{ L/min}$  とする。
- (3) ピーク時予想給水量  $Q_p = 330 \text{ L/min}$ 、ピーク時予想給水量の継続時間  $T_p = 30 \text{ min}$ 、揚水ポンプの揚水量  $Q_{pu} = 220 \text{ L/min}$ 、揚水ポンプの最短運転時間  $T_{pr} = 15 \text{ min}$  のときの高置タンク容量  $V_E \text{ [L]}$  を、整数で求めなさい。
- (4) 5 図のように最高階にガス瞬間湯沸器が設置されているとき、この高置タンクの設置高さ  $h$  は何  $\text{m}$  以上必要か求めなさい。ただし、ガス瞬間湯沸器の必要圧力  $P_1 = 80 \text{ kPa}$ 、高置タンクからガス瞬間湯沸器までの摩擦損失  $P_2 = 16 \text{ kPa}$  とする。
- (5) 5 図より、屋上の床面から高置タンクの配水管までの高さ  $h'$  は、何  $\text{m}$  以上必要か求めなさい。

備考欄

$$H = H_s + H_d + \frac{P_f}{g} + \frac{v^2}{2g} \quad L_p = \frac{(1 + \alpha) \cdot g \cdot Q \cdot H}{60 \cdot \eta_t \cdot \eta_p}$$

$$V_E = (Q_p - Q_{pu}) T_p + Q_{pu} \cdot T_{pr} \quad h \geq \frac{P_1 + P_2}{g}$$

6 排水通気設備について、次の各問いに答えなさい。



6-1 図 排水通気系統図

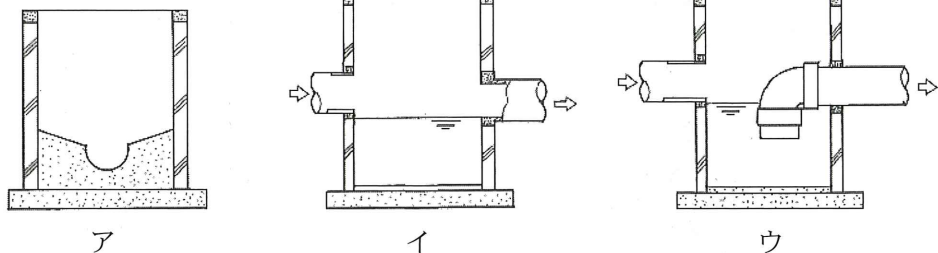
(1) 6-1 図に示す①～⑦について、それぞれの管の名称を解答群より選び、記号で答えなさい。

解答群

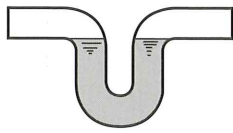
- |          |          |           |          |
|----------|----------|-----------|----------|
| ア. 伸頂通気管 | イ. 共用通気管 | ウ. 逃がし通気管 | エ. 通気立て管 |
| オ. 結合通気管 | カ. 各個通気管 | キ. ループ通気管 | ク. 排水横枝管 |
| ケ. 排水横主管 | コ. 器具排水管 | サ. 排水立て管  | シ. 雨水立て管 |

(2) 6-1 図に示す⑧は、汚水ますである。次の解答群より適切なものを選び、記号で答えなさい。

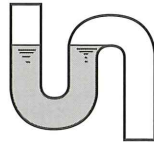
解答群



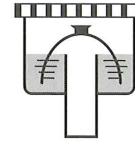
(3) 6-2図に示すトラップの名称を解答群より選び、記号で答えなさい。



①



②



③

6-2図 トラップの種類

解答群

ア. ドラムトラップ

イ. わん(ベル)トラップ

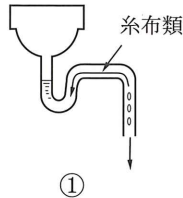
ウ. 作り付けトラップ

エ. Uトラップ

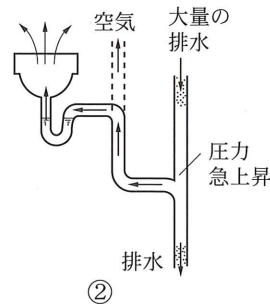
オ. Pトラップ

カ. Sトラップ

(4) 6-3図に示すトラップの封水損失現象について、関係のあるものを解答群より選び、記号で答えなさい。



①



②

6-3図 トラップの封水損失現象

解答群

ア. 自己サイホン作用

イ. はね出し作用

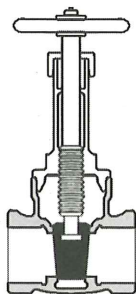
ウ. 逆サイホン作用

エ. 吸い出し作用

オ. 自浄作用

カ. 毛管作用

(5) 6-4図に示す弁の名称を解答群より選び、記号で答えなさい。



6-4図 弁の断面図

解答群

ア. 玉形弁

イ. 逆止弁

ウ. バタフライ弁

エ. 仕切弁

7 文中の（ ）内にあてはまる語句又は数値を解答群より選び、記号で答えなさい。

(1) 防災設備とは、「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) 燃焼とは、(②)が(③)と化合して多量の熱と光を発生させる現象である。燃焼が起こるためには、(②)、酸素供給源、(④)の三つが必要で、これを燃焼の三要素という。火災の消火法のうち、不燃性ガスを燃焼物にかけて、酸素供給源を遮断して火を消す消火法を(⑤)消火法といい、水などをかけて燃焼物から熱を奪い、燃焼物を発火点温度未満に下げ、火を消す消火法を(⑥)消火法という。

(3) 消火器には、木材や紙、繊維などが燃える普通火災には(⑦)色のラベル、油脂類が燃える油火災などには(⑧)色のラベルで表示され、火災の種類に適応した消火剤が用いられていることを視覚的に判断できるように消火器のラベルが施されている。また、適応火災は、次の表のように、分類されている。

火災の種類	火災の内容
A火災 (普通火災)	一般住宅やビル内部での、木材、紙、布などの燃焼火災
(⑨)火災 (電気火災)	電気機器設備、受電設備などからの火災で、感電の危険を伴う
(⑩)火災 (金属火災)	マグネシウムやナトリウムなどの金属の火災
(⑪)火災 (油火災)	石油や可燃性液体など危険物や油脂類の火災

(4) 屋内消火栓は、放水圧力や放水量、防火対象物などによって区分され、それぞれ1基の防護範囲は、ホース接続口から水平距離で1号消火栓は(⑫)m以下となり2号消火栓で(⑬)m以下となる。また、放水量は、1号消火栓で(⑭)L/min以上、2号消火栓で(⑮)L/min以上に分けられる。

解答群

ア. 公共の福祉	イ. A	ウ. B
エ. C	オ. D	カ. 可燃物
キ. 赤	ク. 黄	ケ. 白
コ. 財産の保護	サ. 酸素	シ. 不燃材料
ス. 冷却	セ. 窒息	ソ. 点火源
タ. 15	チ. 25	ツ. 30
テ. 60	ト. 100	ナ. 130



公益社団法人 全国工業高等学校長協会  
平成29年度 標準テスト  
衛生・防災設備 解答用紙

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

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

(1)	$d$	[A]		
	$v$	[m/s]		
	$i$	[kPa/m]		
(2)	弁・継手	個数	相当管長	各器具の相当管長
	仕切弁	2		
	逆止弁	1		
	90°エルボ	3		
	相当管長の合計 $le$			
(3)	$P_f$	[kPa]		

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	湯沸器	15	1	1	1	1	15
b ~ c	洗面器	15	1				
c ~ d	浴槽	20	2.5				
d ~ e	小便器	15	1				
e ~ f	大便器	25	5.2				

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

(1)	①	
	②	
	③	
	(2)	④
		⑤
		⑥
(3)	⑦	
	⑧	
	⑨	
	⑩	
	⑪	
(4)	⑫	
	⑬	
	⑭	
	⑮	

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

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

衛生・防災設備 解答

1

(1)	①	ケ	(4)	⑧	シ
	②	ナ		⑨	セ
	③	ト	(5)	⑩	エ
(2)	④	ウ		⑪	ク
	⑤	ア		(6)	⑫
⑥	ニ	⑬	タ		
(3)	⑦	ヌ	⑭	コ	

各1点, 計14点

2

(1)	セ
(2)	コ
(3)	イ
(4)	ウ
(5)	ケ
(6)	エ
(7)	カ
(8)	ソ

各2点, 計16点

3

(1)	$d$	50 [A]		
	$v$	0.6 [m/s]		
	$i$	0.1 [kPa/m]		
(2)	弁・継手	個数	相当管長	各器具の相当管長
	仕切弁	2	1.9	3.8
	逆止弁	1	3.7	3.7
	90°エルボ	3	3.3	9.9
	相当管長の合計 $l_e$			17.4
(3)	$P_f$	4.7 [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 利用率	同時使用 15A相当数	管 径 [A]
a ~ b	湯沸器	15	1	1	1	1	15
b ~ c	洗面器	15	1	2	1	2	20
c ~ d	浴槽	20	2.5	4.5	0.85	3.825	25
d ~ e	小便器	15	1	5.5	0.7	3.85	25
e ~ f	大便器	25	5.2	5.2	1	9.05	32

各1点, 計16点

5

(1)	47.4 [m]
(2)	3.9 [kW]
(3)	6600 [L]
(4)	9.8 [m]
(5)	3.8 [m]

各2点, 計10点

7

(1)	①	コ
(2)	②	カ
	③	サ
	④	ソ
	⑤	セ
	⑥	ス
(3)	⑦	ケ
	⑧	ク
	⑨	エ
	⑩	オ
	⑪	ウ
(4)	⑫	チ
	⑬	タ
	⑭	ナ
	⑮	テ

各1点, 計15点

6

(1)	①	ア	(3)	①	エ
	②	サ		②	カ
	③	イ		③	イ
	④	キ	(4)	①	カ
	⑤	ウ		②	イ
	⑥	コ	(5)	エ	
	⑦	ク			
(2)	ア				

各1点, 計14点