

平成 30 年度入学試験	受験番号	氏名	解 答 例
算 数 選 抜			

- ※ (1), (2) は、答えのみでも可とします。  
(3), (4) は、途中の計算もすべて書きなさい。図や表や考え方がわかるようなこともできるだけ書きなさい。

[ 3 ]

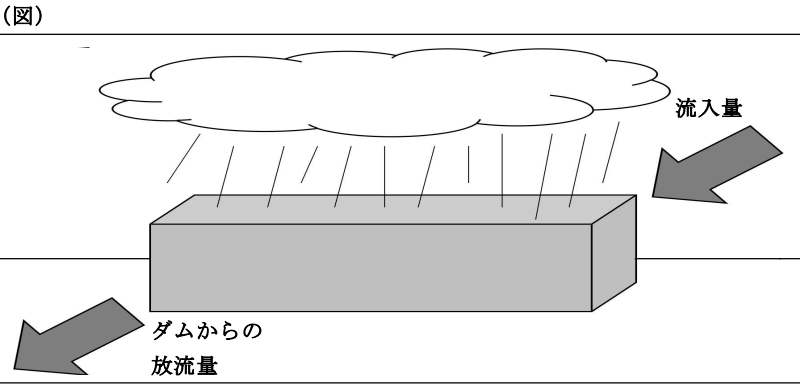
下の図のように、水面の面積が $2.6\text{km}^2$ 、通常の水位が $90\text{m}$ で、直方体の形をしているダムがあります。降水量が $30\text{mm}$ 未満のときは、水の流入量が一定で毎秒 $4\text{m}^3$ であり、これを通常の流入量といいます。降水量が $50\text{mm}$ 以上 $80\text{mm}$ 未満のときの流入量は通常の $12$ 倍、 $80\text{mm}$ 以上のときの流入量は通常の $32$ 倍となっています。

これに対して、ダムからの放流量は降水量が $30\text{mm}$ 未満のときは流入量と同じであり、降水量が $50\text{mm}$ 以上 $80\text{mm}$ 未満のときは $30\text{mm}$ 未満のときの $8$ 倍、 $80\text{mm}$ 以上のときは $30\text{mm}$ 未満のときの $12$ 倍の水を放流します。

雨が降ったときのダムには、流入量と降水した雨の量だけ水が入ることとします。また、長期予報で大雨が予想されたときは、その前にダムの貯水量を減らしておくこともあります。

降水量 $30\text{mm}$ とは、 $1$ 時間の間に降った雨がどこにも流れ去らず、地面にしみ込まないでそのまま溜まった場合の水の深さが $3\text{cm}$ になるということです。

下の表は、必要があれば使いなさい。



(表)

降水量	1日あたりの流入量( $\text{m}^3$ )	1日あたりの放流量( $\text{m}^3$ )
30mm未満	345600	345600
50mm以上80mm未満	4147200	2764800
80mm以上	11059200	4147200

- (1) 雨が降らないときの1日の流入量を求めなさい。

流入量は1秒に $4\text{m}^3$ なので、  
1日では  $4 \times 60 \times 60 \times 24 = 345600$

(答) 345600  $\text{m}^3$

- (2) 通常の $90\text{m}$ の水位から、まったく雨が降らない日が続いたとします。水の流入をないものとして、放流量を降水量が $30\text{mm}$ 未満のときの4倍にすると、何日で水がなくなってしまいますか。整数で答えなさい。

ダムの表面積は  $2.6\text{km}^2 = 2600000\text{m}^2$  であり、  
通常の水位は  $90\text{m}$  なので、通常の総貯水量は  $2600000 \times 90 = 234000000\text{m}^3$

放流量は  $345600 \times 4 = 1382400\text{m}^3$  なので、  
求める日数は  $234000000 \div 1382400 = 169.27\dots$   
よって、170 日

(答) 170 日

- (3) 貯水量を通常の $\frac{1}{4}$ まで減らした後、降水量 $70\text{mm}$ の雨が1日降り続くと、  
ダムの水位は雨の降り始めから何 $\text{m}$ 上がりますか。  
答えは小数第3位を四捨五入して、小数第2位まで答えなさい。

(解答例1)  
降水する雨による水位の上昇は、降水量が $70\text{mm}$ なので、  
1時間あたり  $0.07\text{m}$  であり、1日では  $0.07 \times 24 = 1.68$  (m)  
また、降水量 $70\text{mm}$ の雨が1日降り続いたとき、  
流入量は  $345600 \times 12 = 4147200$  ( $\text{m}^3$ )  
放流量は  $345600 \times 8 = 2764800$  ( $\text{m}^3$ ) となるので、  
この2つの量で増加する1日あたりの貯水量は  
 $4147200 - 2764800 = 1382400$  ( $\text{m}^3$ )  
(  $345600 \times (12 - 8) = 345600 \times 4 = 1382400$  )  
これをダムの表面積で割り、1日あたりに増加する水位を求めると  
 $1382400 \div 2600000 = 0.531\dots$  (m)  
したがって、降水量 $70\text{mm}$ の雨が1日降り続いたときのダムの水位は  
雨が降り始めてから  $1.68 + 0.531\dots = 2.211\dots$  (m) 上がる  
この小数第3位を四捨五入すると、2.21 (m)

(解答例2)  
降水量 $70\text{mm}$ の雨が降ったとき、ダムに降水する1日あたりの雨の量は  
 $0.07 \times 2600000 \times 24 = 4368000$  ( $\text{m}^3$ )  
よって、1日あたりに増加する貯水量を求めると  
 $4147200 - 2764800 + 4368000 = 5750400$  ( $\text{m}^3$ )  
これをダムの表面積で割り、増加する水位を求めると  
 $5750400 \div 2600000 = 2.211\dots$   
(答) 2.21 m

- (4) 貯水量を通常の $\frac{1}{4}$ まで減らした後、降水量 $100\text{mm}$ の雨が降り続くと、何日にダムの水位が通常の水位を超えますか。整数で答えなさい。

(解答例1)  
通常の水位は  $90\text{m}$  なので、減らした水位は  $90 \times \frac{3}{4} = 67.5$  (m)  
降水する雨による水位の上昇は、降水量が $100\text{mm}$ なので、  
1時間あたり $0.1\text{m}$ 、1日では  $0.1 \times 24 = 2.4$  (m)  
また、降水量 $100\text{mm}$ の雨が1日降り続いたとき、  
流入量は  $345600 \times 32 = 11059200$  ( $\text{m}^3$ )  
放流量は  $345600 \times 12 = 4147200$  ( $\text{m}^3$ ) となるので、  
増加する1日あたりの貯水量は  $11059200 - 4147200 = 6912000$  ( $\text{m}^3$ )  
これをダムの表面積で割り、1日あたりに増加する水位を求めると、  
 $6912000 \div 2600000 = 2.658\dots$  (m)  
したがって、降水量 $100\text{mm}$ の雨が1日降り続いたときのダムの水位は  
雨が降り始めてから  $2.4 + 2.658\dots = 5.058\dots$  (m) 上がる  
よって、減らした水位  $67.5$  を  $5.058\dots$  で割ると、 $67.5 \div 5.06 = 13.33\dots$  なので、  
ダムの水位が通常の水位を超えるのにかかる日数は 14 日

(解答例2)  
通常の貯水量は  $234000000\text{m}^3$  なので、  
減らした貯水量は  $234000000 \times \frac{3}{4} = 175500000\text{m}^3$   
流入量は  $345600 \times 32 = 11059200$   
放流量は  $345600 \times 12 = 4147200$   
ダムに降水する雨の量は  $0.1 \times 2600000 \times 24 = 6240000$   
よって、このとき増加する貯水量は  
 $11059200 - 4147200 + 6240000 = 13152000$   
よって、水位が通常に戻る日数は、  
減らした貯水量を1日あたりに増加する貯水量で割って、  
 $175500000 \div 13152000 = 13.34\dots$  よって、14 日  
(答) 14 日目