

## ○ 合成骨組

(1) C-D-E は正三角形で B 点は剛接合の時各部材の曲げモーメント、剪断力と軸方向力を求めよ。

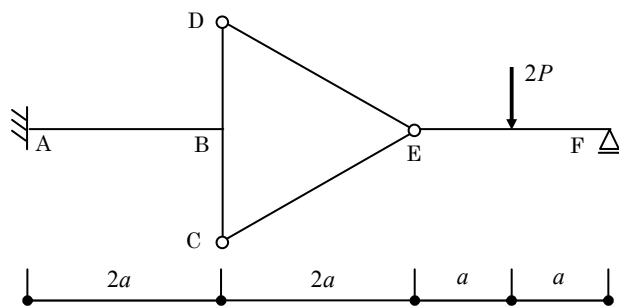
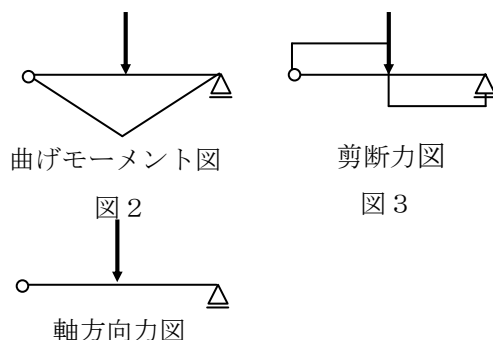


図 1



曲げモーメント図

剪断力図

図 3

図 4

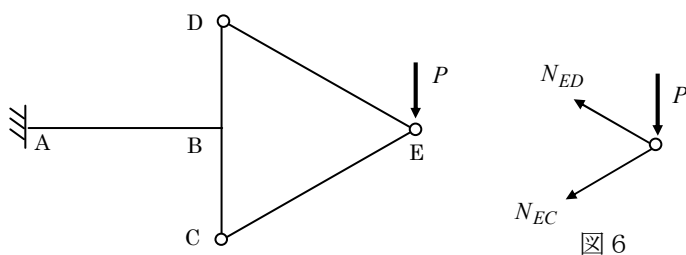


図 5

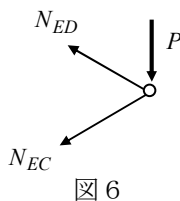


図 6

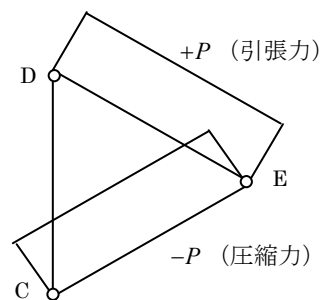


図 7

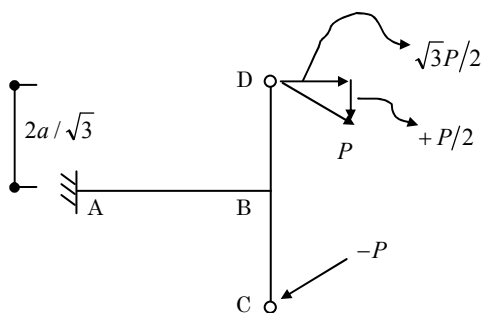


図 8

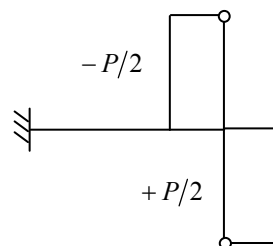


図 9 軸力

(解) 図 6 より X 方向の釣り合いは、 $\Sigma X = -N_{ED} - N_{EC} = 0$  で、Y 方向の釣り合いより、 $\Sigma Y = N_{ED} \sin(\pi/6) - N_{EC} \sin(\pi/6) - P = 0$  から  $N_{ED} = -N_{EC} = P$  である。図 8 から D-B 材の軸方向力は  $N_{DB} = -P/2$ 、剪断力は  $Q_{DB} = +\sqrt{3}P/2$  で曲げモーメントは  $M_{BD} = -Pa$  となる。

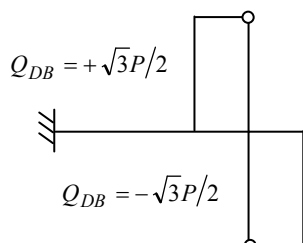


図 10 剪断力

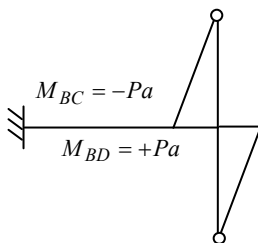


図 11 曲げ

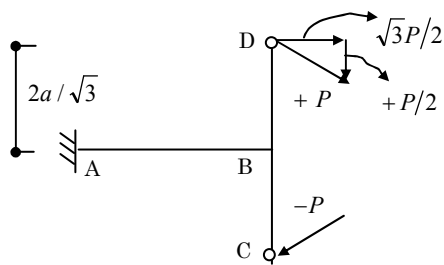


図 12 軸力

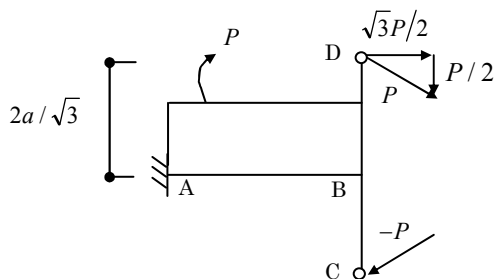


図 13 剪断力

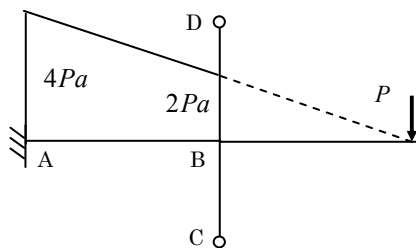


図 14 曲げモーメント

図 12 から A・B 材の軸方向力は零である。また図 13 から剪断力は  $P$  となる。図 14 から  $M_B = 2Pa$ 、 $M_A = 4Pa$  である。

(2) 図に示す正方形架構で各部材の軸方向力、せん断力と曲げモーメントを求めよ。

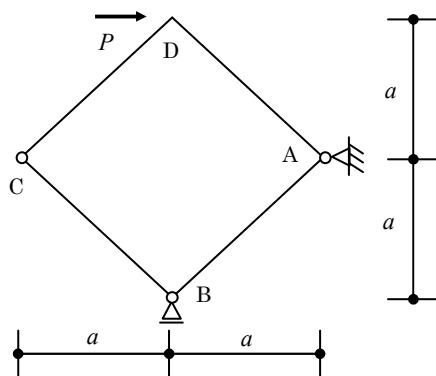


図 1

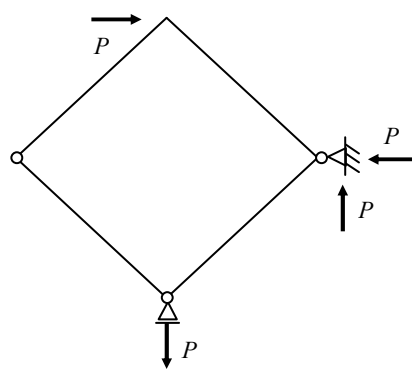


図 2 反力

(解) ① 軸方向力

図 2 は各支持点の反力である。図 3 から  $N_{BC} = N_{BA} = P/\sqrt{2}$ 、図 4 から  $N_{CD} = 0$ 、図 5 から  $N_{DA}/\sqrt{2} + P = 0$ 、 $N_{DA} = -\sqrt{2}P$

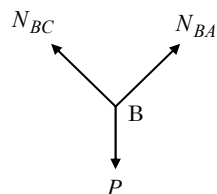


図 3 軸方向力

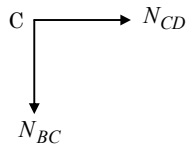


図 4 軸方向力

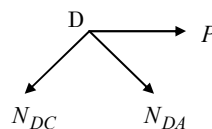


図 5 軸方向力

② 曲げモーメント

A・B 材と B・C 材はトラスになっているから曲げモーメントは生じない。 $N_{CB} = P/\sqrt{2}$  となるから、図 6 のように  $M_{DC} = N_{CB} \times \sqrt{2}a = Pa$  である。

## ③ せん断力

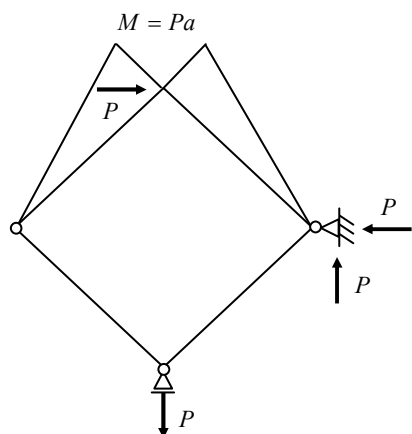


図6 曲げモーメント

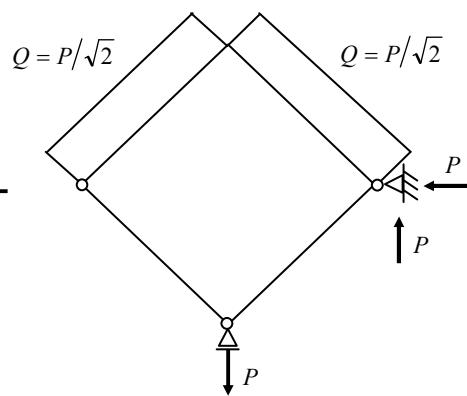


図7 せん断力

(3) 図1の合成梁の曲げモーメントを求めよ。

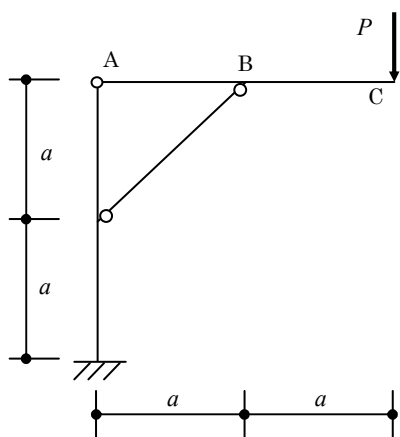


図1

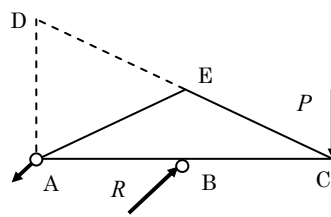


図2

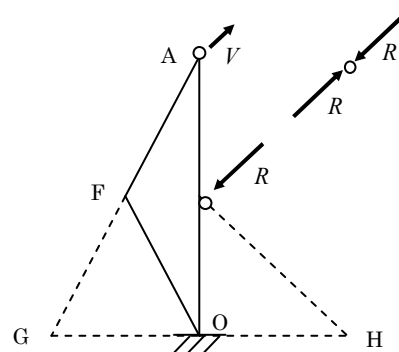


図3

(4) 図1の合成梁の曲げモーメントを求めよ。

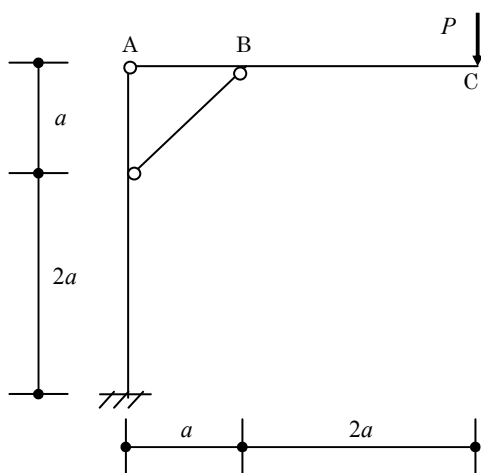


図1

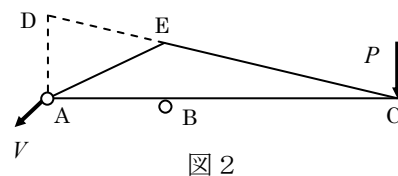


図2

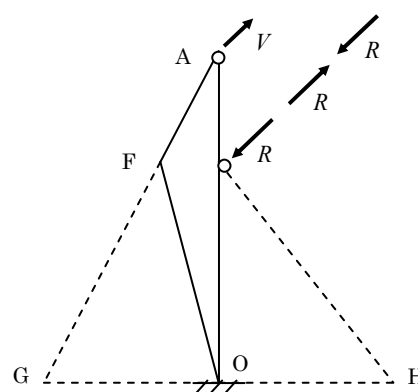
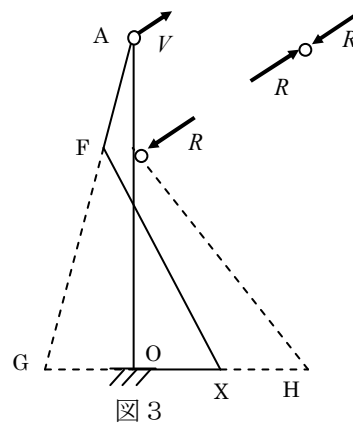
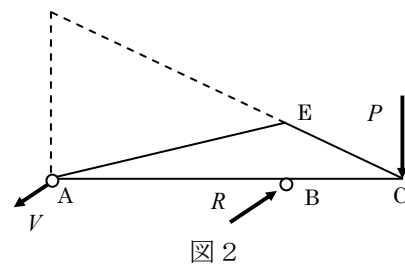
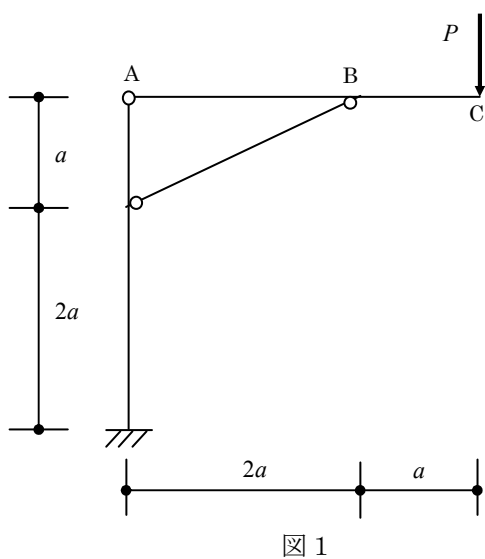
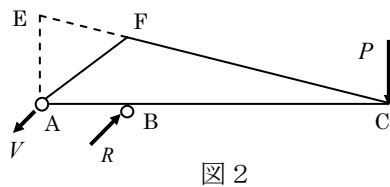
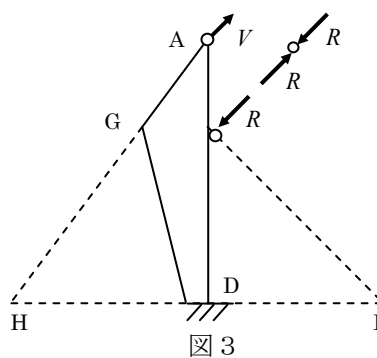
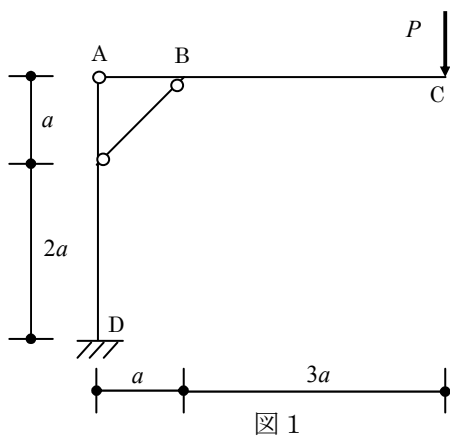


図3

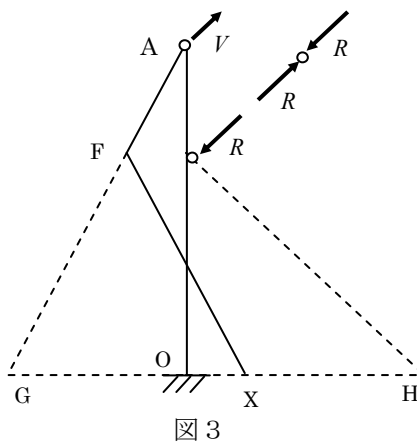
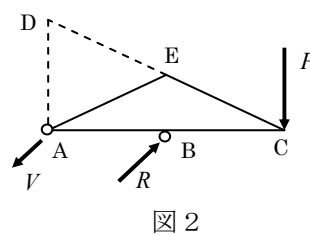
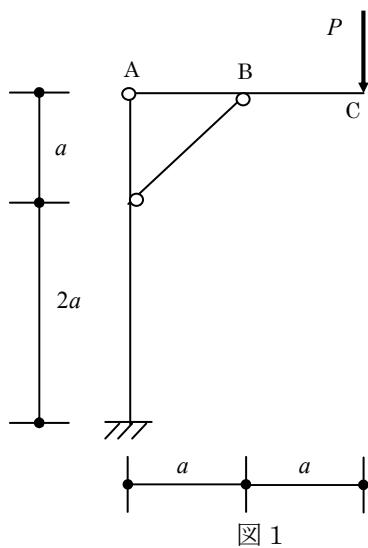
(5) 図1の合成梁の曲げモーメントを求めよ。



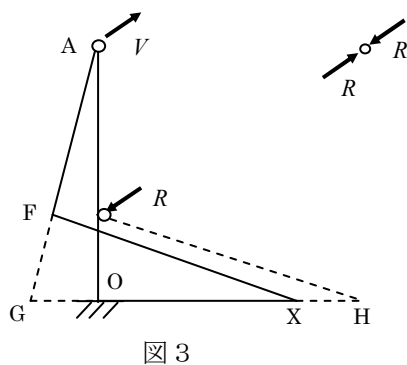
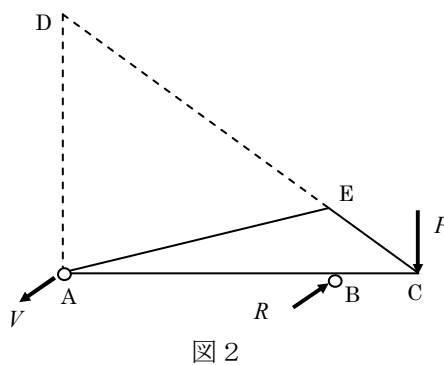
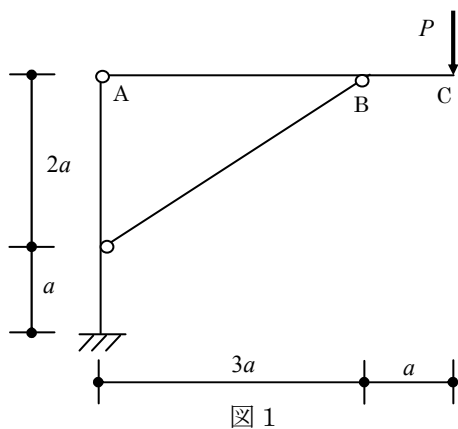
(6) 図1の合成梁の曲げモーメントを求めよ。



(7) 図1の合成梁の曲げモーメントを求めよ。



(8) 図1の合成梁の曲げモーメントを求めよ。



(9) 図1の合成梁の曲げモーメントを求めよ。

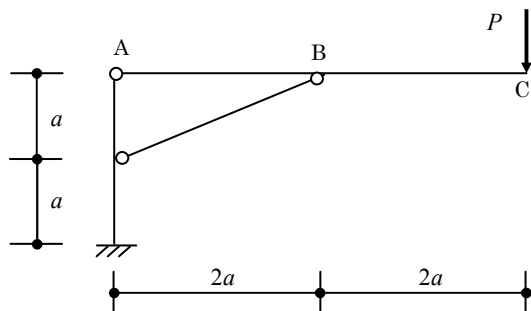


図 1

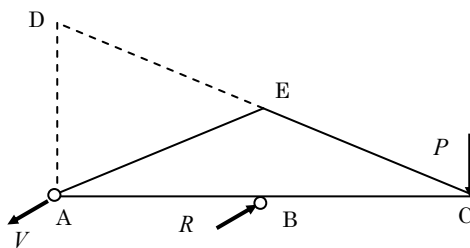


図 2

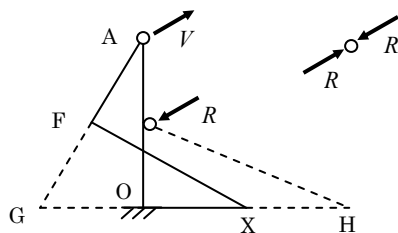


図 3

(10) O-B材とO-F材の長さが異なる合成骨組みでB点の曲げモーメントが零になるような、整数Xがあるか。

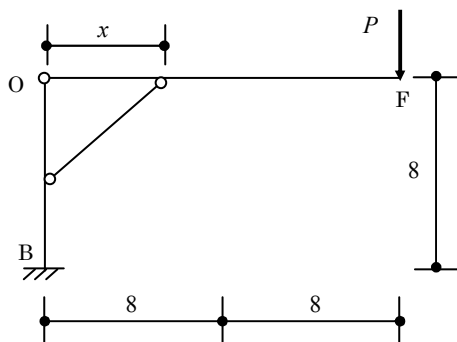


図 1

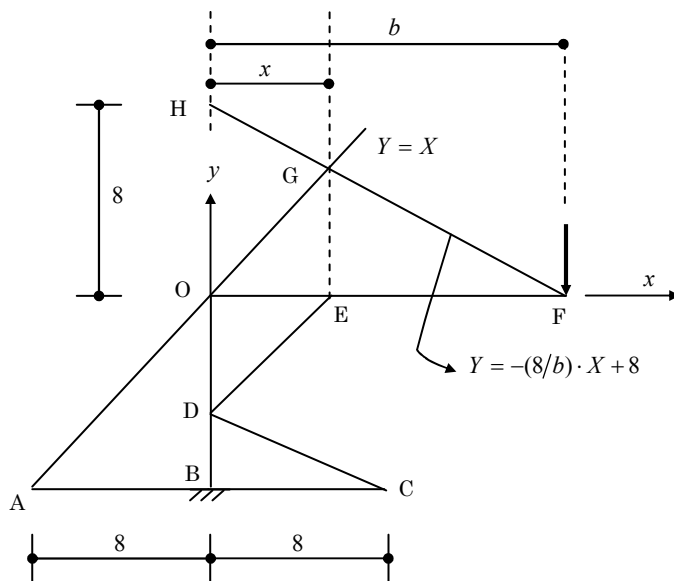


図 2

(解)

- ① 図Bで曲げモーメントA-BとC-Bが等しくなればよい。つまり、 $HO = BO$ である。
- ② 二直線の交点GのX座標は $X = -(8/b) \times X + 8$ となり、整理すると
- ③  $\{(b+8)/b\} \times X = 8$ となる。
- ④ Xが整数になるには $b = 8$ の場合だけである。
- ⑤ このとき図Aで柱と梁の長さが等しくなり問題外である。
- ⑥ ゆえに設問1のXが整数になることはありえない。