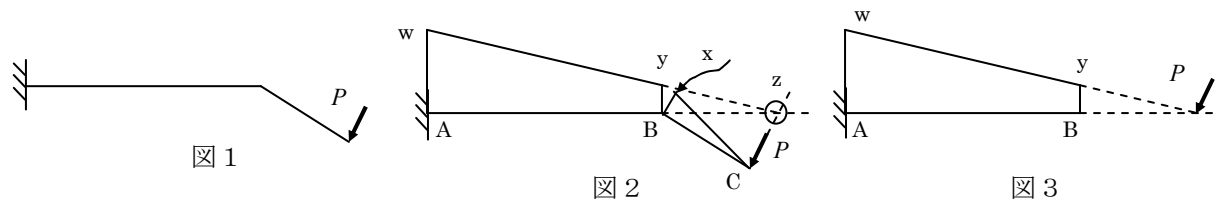


9章 問題集

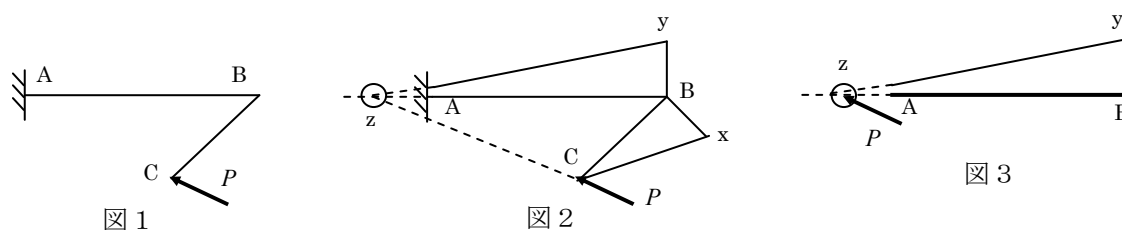
○ 片持ち梁

(1) 図1の片持ち梁の曲げモーメント図を描け。



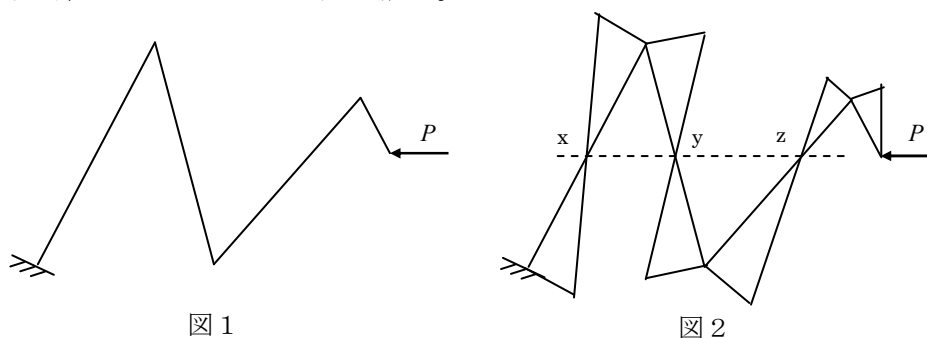
(解) B-C材の曲げモーメントは大きさを適当に描き x 点を得て、それと同じ大きさの曲げモーメントを A-B 材の y 点に取る。荷重線を延長して A-B 材の延長線との交点 z を求める。 z 点を求めることがこの問題を解くキーポイントとなる。つまり、適当に描いた B-C 材の曲げモーメントと A-B 材の、その大きさに整合性が取れている必要がある。 z から y を経由して w 点まで直線を引いた y - w 線が A-B 材の曲げモーメントとなる。見方を変えると、図3で B 点の曲げモーメントの大きさ y が与えられたとき、荷重 P による A-B 材に対する曲げモーメントを描くことになる。

(2) 図1の片持ち梁の曲げモーメント図を描け。



(解) ポイントは、問題(1)と同様に外力と水平梁の交点 z を求めることである。A-B 材に関しては図3のように考えればよい。

(3) 図1の片持ち梁の曲げモーメント図を描け。



(解) 外力 P の作用線と各部材との交点 x 、 y 、 z 点は曲げモーメントが零になる。

(4) 図1の片持梁の曲げモーメント図を描け。

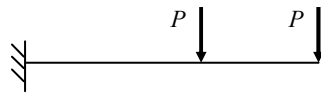


図1

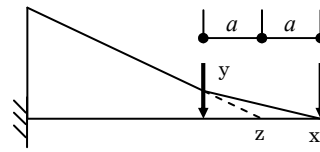


図2

(解) x 点から任意に y まで線を引き、合力の作用点 z から y に向かって線を引く。

(5) 図1の片持梁の曲げモーメント図を描け。

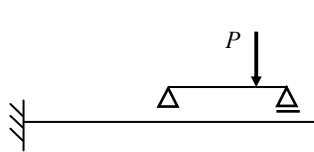


図1

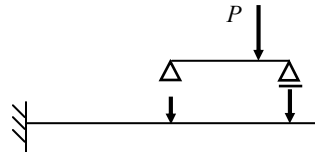


図2

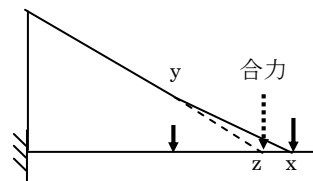


図3

(解) 外力 P は梁に対して、上部梁の反力の合力である。よって、 x 点から任意に y まで線を引き、合力の作用点 z から y に向かって線を引く。

(6) 図1の片持梁の曲げモーメント図を描け。

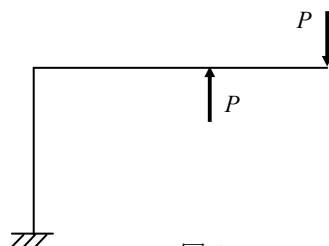


図1

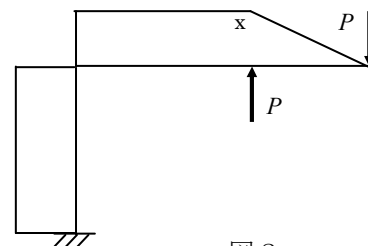


図2

(解) 外力は偶力になっているから、 x 点以降の曲げモーメントは一定 (重要)。

(7) 図1の片持梁の曲げモーメント図を描け。

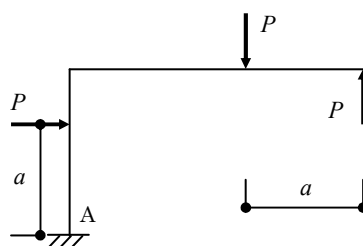


図1

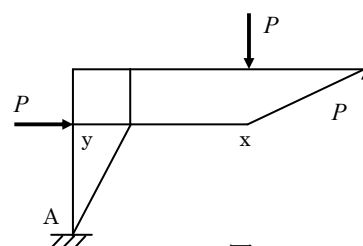
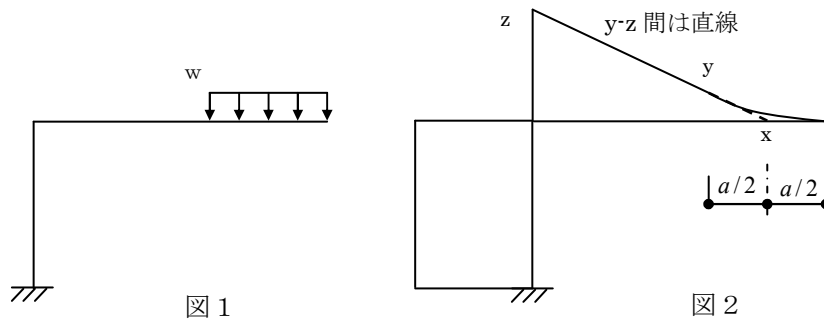


図2

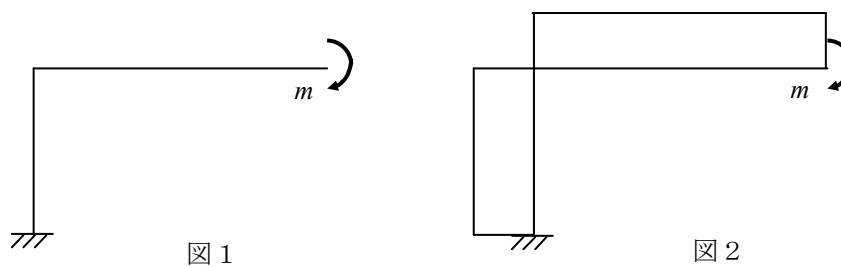
(解) 外力により $M = Pa$ の偶力が生じていて、 x 点以降の曲げモーメントは一定。 y 点以降は水平外力による曲げモーメントが偶力 $M = Pa$ と相殺関係にあり、固定端 A で曲げモーメントは零になる。

(8) 図1の片持梁の曲げモーメント図を描け。

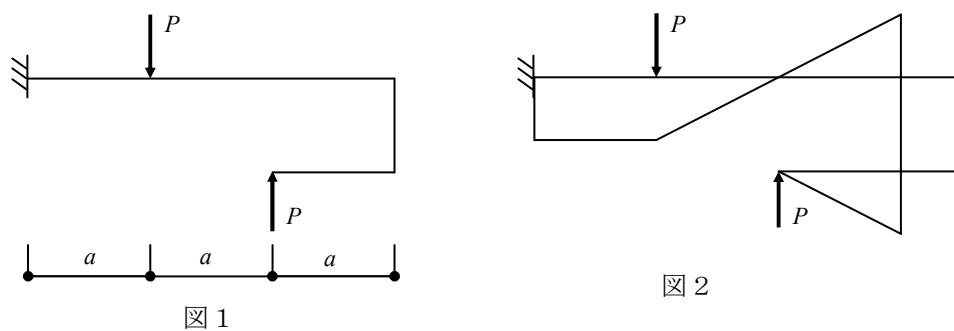


(解) x 点は外力の作用中心点である。 y への曲げモーメントは曲線で、 x - y - z を描けばよい。

(9) 図1の片持梁の曲げモーメント図を描け。



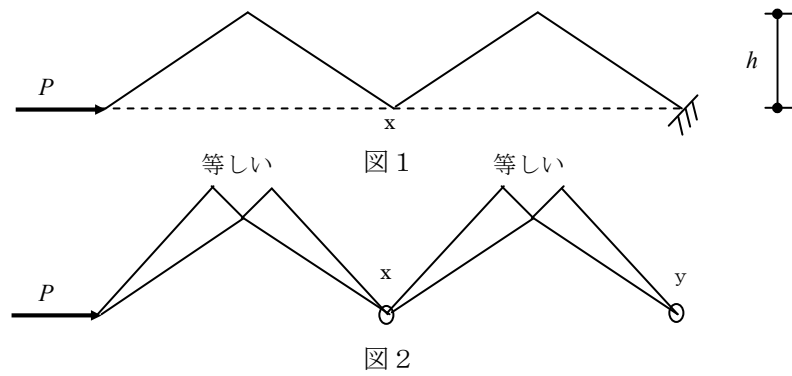
(10) 図1の片持梁の曲げモーメント図を描け。



(解) 上向きの外力の作用線と上部梁との交点は曲げモーメントが零になる。 y - z は梁に平行になる。

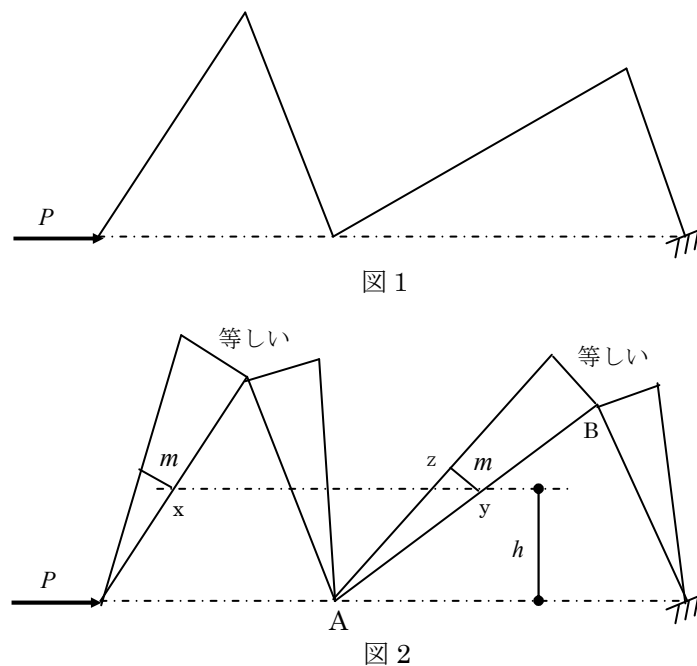
これは上向きと下向きの外力が等しい、 x - y と y - z の長さが等しいことで点線の曲げモーメントが相殺される。

(11) 図 1 の片持梁の曲げモーメント図を描け。



(解) x 、 y 点の曲げモーメントは零になる。

(12) 図 1 の片持梁の曲げモーメント図を描け。



(解) この問題の要点は A・B 材における、B 点の曲げモーメントを求めることにある。まず、 x 点の曲げモーメント m を求めて、荷重に鉛直で曲げモーメント x 点と等距離 h にある y 点に曲げモーメント m を写せばよい。A 点と z 点を結び延長すれば A・B 材の M 図が得られる。

(13) 図 1 の片持梁の曲げモーメント図を描け。

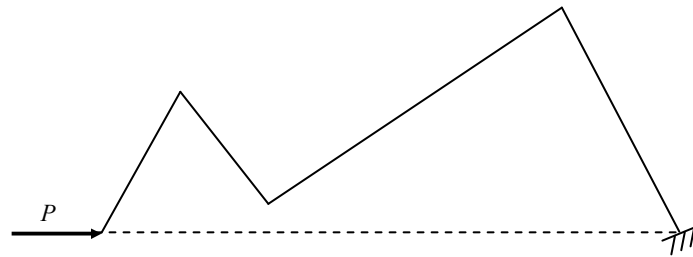


図 1

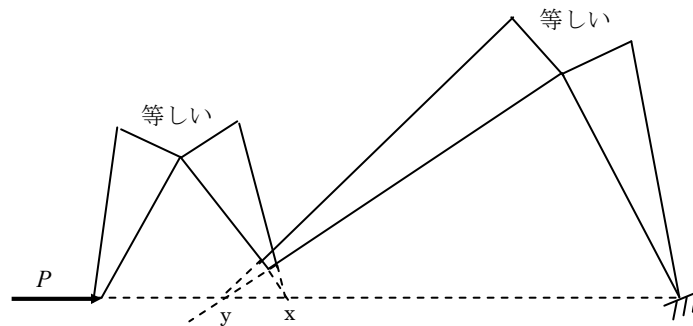


図 2

(14) 図 1 の片持梁の曲げモーメント図を描け。

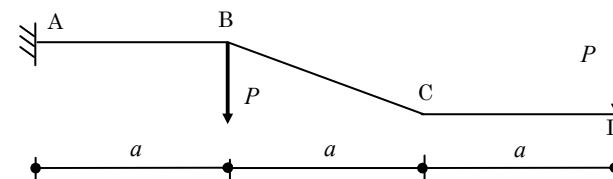


図 1

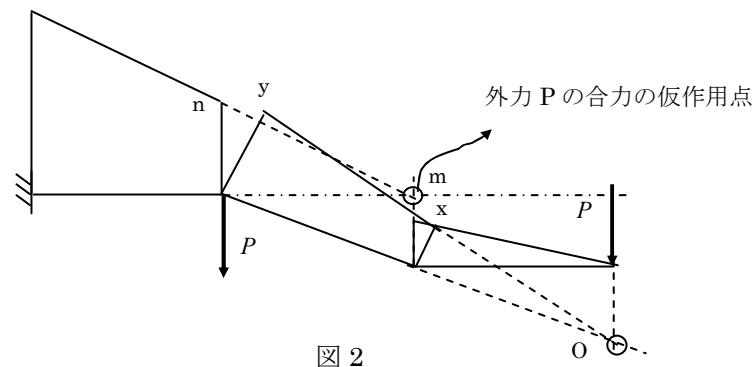


図 2

(解) 梁 C-D に任意の曲げモーメントを描く。その C 点の M と同じ大きさを、梁 B-C の C 点に描く。D 点の外力 P と梁 B-C の延長線の交点 o から $o-x-y$ を引き B-C 材の M を描く。 y を梁 A-B 材の B 点に写し取り、2 個の外力の合力による作用点 m から n 点に線を引き、その延長線が A-B 材の曲げモーメント図である。

(15) 図1の片持梁の曲げモーメント図を描け。

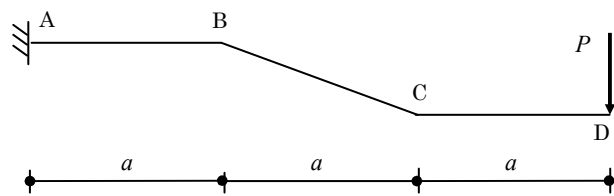


図 1

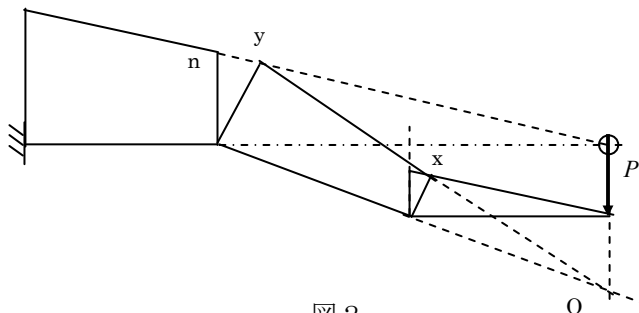


図 2

(16) 図1の片持梁の曲げモーメント図を描け。

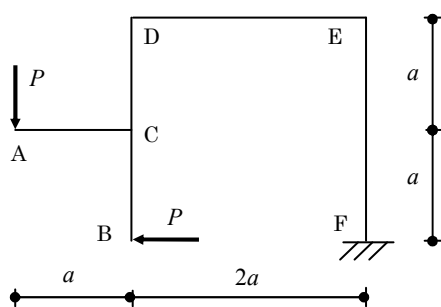


図 1

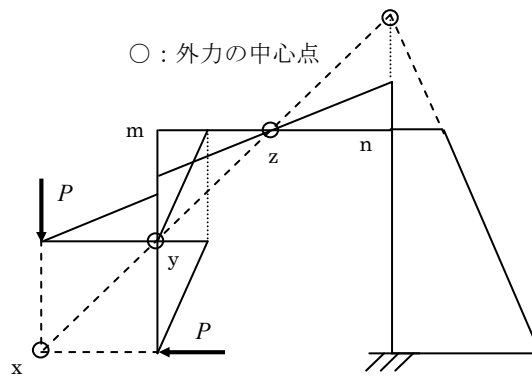


図 2

(解) この問題は y 点、 m 点と n 点の曲げモーメントが等しいことを理解することが重要である。図2のように外力の合力の作用点は x 点にある。ゆえに C 点の曲げモーメントは零となる。また C ・ D 間の M の増加率は P による、それと同じである。後は合力の作用線と各部材の交点を求めて作図すればよい。

(17) 図1の曲げモーメント図を描け。

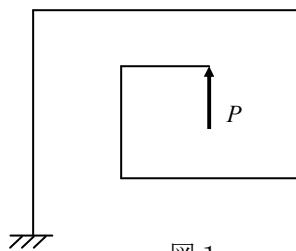


図 1

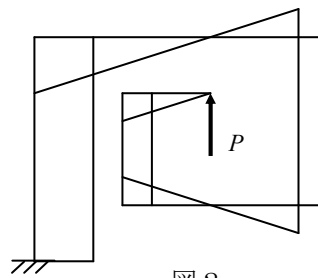


図 2

(18) 図1の曲げモーメント図を描け。

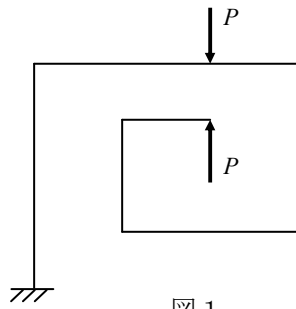


図 1

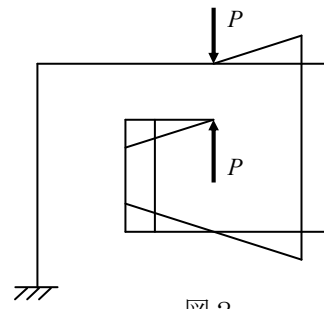


図 2

(19) 図1の曲げモーメント図を描け。

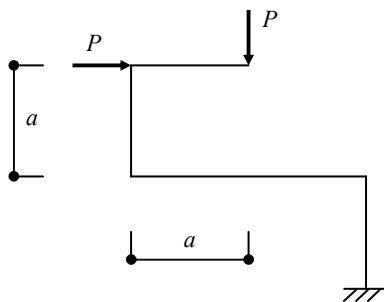


図 1

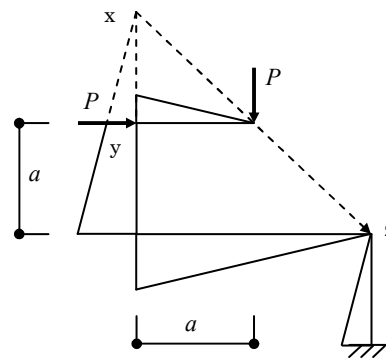


図 2

(解) 二個の力 P による合力の作用線は z 点に交差するから、 z 点の曲げモーメントは零となる。

(20) 図1の曲げモーメント図を描け。

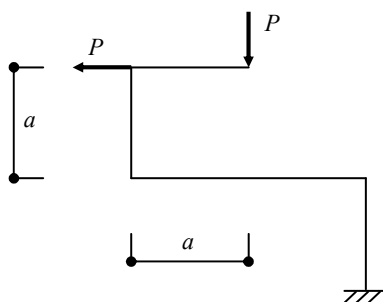


図 1

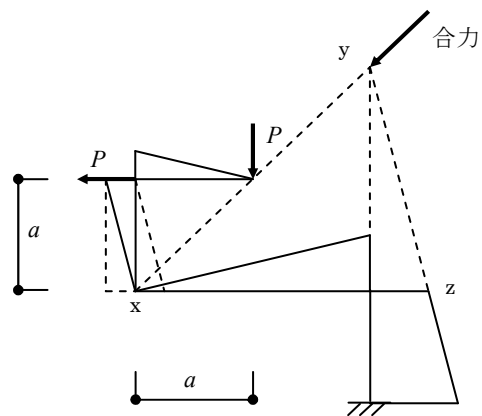


図 2

(解) 二個の力 P による合力の作用線は x 点と y 点の線上にあるから、 y 点と z 点を結べばよい。