

BÀI TẬP TĨNH HỌC

I. MỘT VẬT RẮN CÂN BẰNG:

1. Cho vật rắn S có liên kết và chịu lực như hình vẽ.

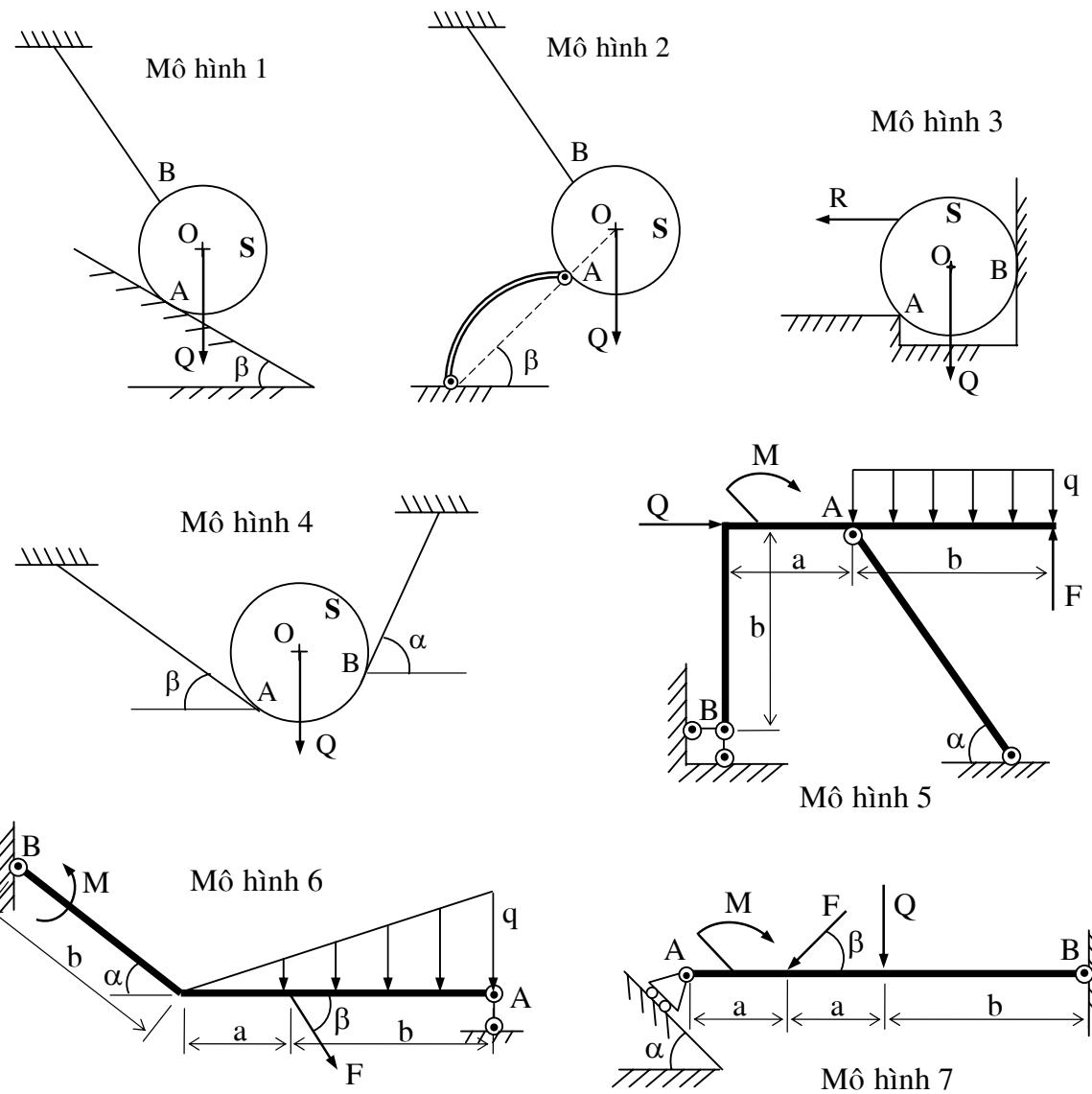
Biết: $Q = 2\text{KN}$; $q_1 = 2\text{KN/m}$; $m = 8\text{KNm}$; $a = 1\text{m}$; $b = 2\text{m}$; $\alpha = 60^\circ$; $\beta = 30^\circ$.

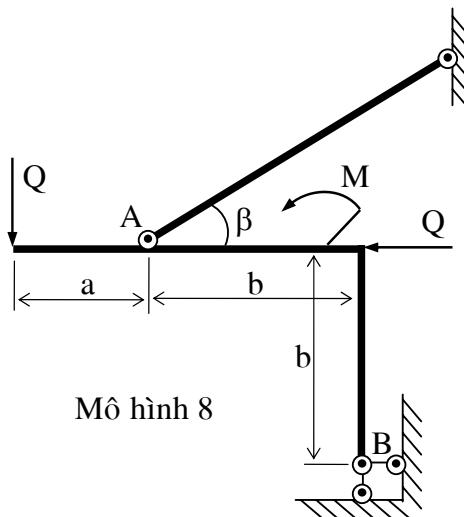
Xác định các phản lực tại A, B trong các trường hợp:

- a) $F = 10\text{KN}$. b) $F = 1\text{KN}$.

(Mô hình nào không có đại lượng tương ứng xem như chúng bằng không).

Các mô hình của bài 1.

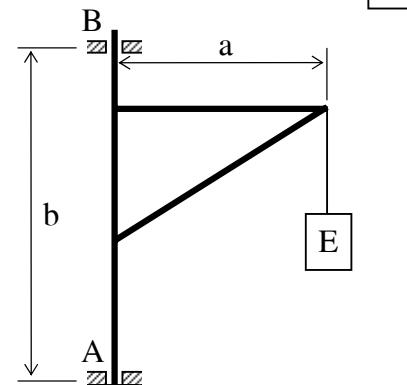
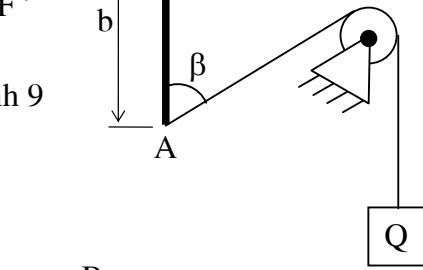




2. Giá treo tải E trọng lượng P.

Xác định các phản lực tại A, B?

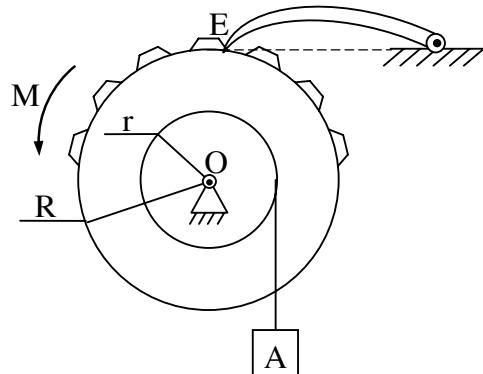
Biết: $a = 1\text{m}$; $b = 2\text{m}$ và trọng lượng của giá treo là Q
có đường tác dụng cách trực AB một đoạn $\ell = 0,5\text{m}$.



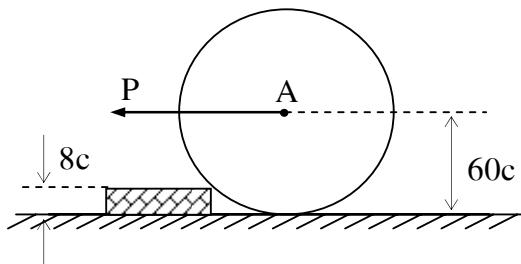
3. Trục tời có mô hình như hình vẽ,
tải A trọng lượng $P = 20\text{KN}$; tự trọng
của tời $Q = 3\text{KN}$; $R = 2r = 0,2\text{m}$.

a- Tìm giá trị nhỏ nhất của M để
trục tời cân bằng.

b- Xác định phản lực tại E, O?

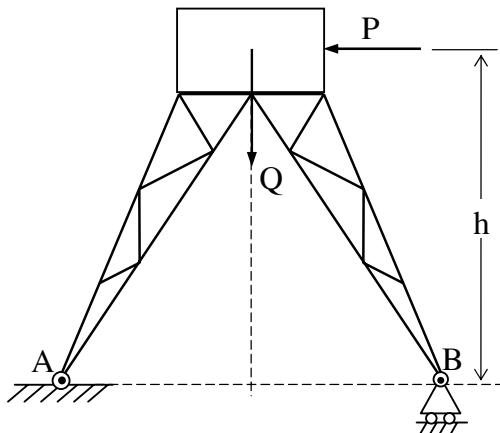


4. Quả lu đồng chất trọng lượng $Q = 2\text{KN}$;
bán kính $R = 60\text{cm}$. Xác định lực kéo ngang
cần thiết P để kéo được quả lu vượt qua phiến
đá cao 8cm .



5. Bể nước và giá đỡ có tổng trọng lượng Q , áp lực gió có hợp lực P nằm ngang, trong mặt phẳng đối xứng thẳng đứng như hình vẽ.

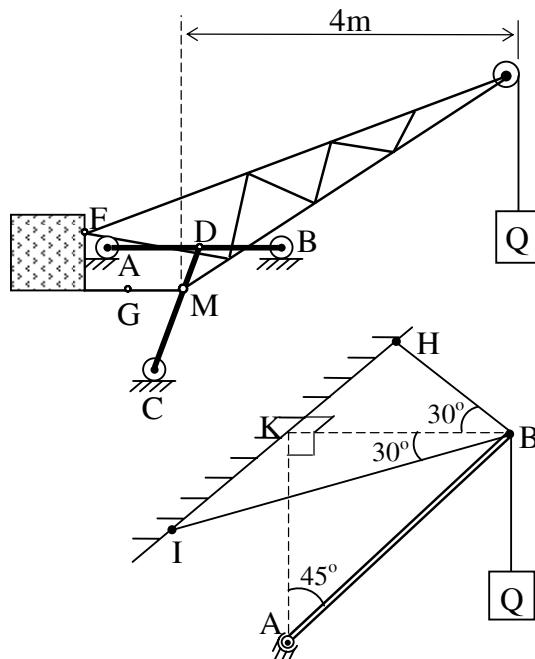
Tìm khoảng cách AB tối thiểu để tháp không bị lật.



6. Cầu cẩu được đặt trên 3 bánh xe A, B, C.

Cho: $AD = DB = 1\text{m}$; $CD = 1,5\text{m}$; $CM = 1\text{m}$; $KL = 4\text{m}$. Cầu cẩu và đối trọng có tổng trọng lượng $P = 100\text{KN}$, trọng tâm của chúng là G nằm trong mặt phẳng LMF và $GM = 0,5\text{m}$. Tải trọng $Q = 30\text{KN}$.

Tìm áp lực của các bánh xe lên mặt đường khi mặt LMF song song với AB.

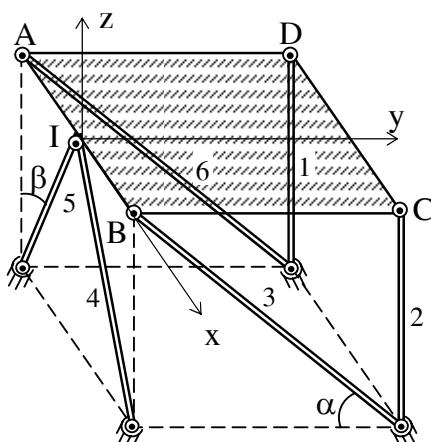


7. Để giữ được thanh AB treo tải trọng Q , người ta dùng hai dây BI, BH được bố trí như hình vẽ. Biết IBH thuộc mặt phẳng nằm ngang, ABK thuộc mặt phẳng thẳng đứng.

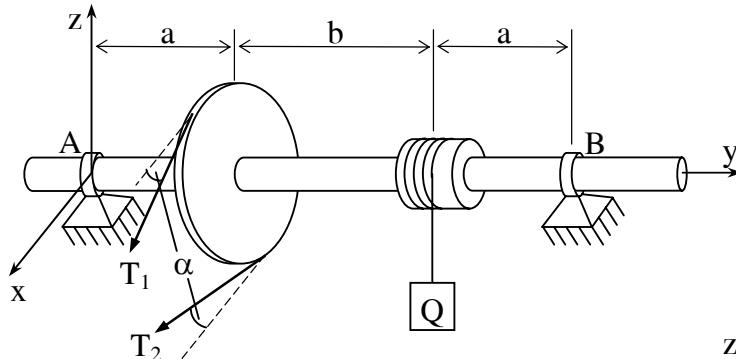
Xác định sức căng các thanh dây và ứng lực của thanh AB.

8. Tấm chữ nhật ABCD được giữ nằm ngang nhờ 6 thanh như hình vẽ. Biết I là trung điểm của AB, trọng lượng của tấm là P .

Tìm ứng lực các thanh.

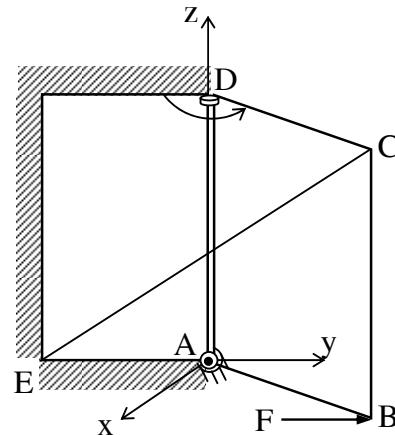


9. Trục quay AB có liên kết ổ đỡ tại A, B như hình vẽ. Biết sức căng T_1 , T_2 nghiêng với phương nằm ngang Ox góc $\alpha=30^\circ$. Xác định sức căng T_2 để trục quấn dây cân bằng và tìm phản lực các ổ trục. Cho $a=0,4\text{m}$; $b = 0,6\text{m}$; bán kính vòlăng (lớn) là $R= 0,4\text{m}$; trục quấn dây $r = 0,2\text{m}$; $Q = 0\text{KN}$; $T_1=6\text{KN}$.



10. Cánh cửa đồng chất hình chữ nhật ABCD có trọng lượng P . Cho $AD = a\sqrt{4}$, $AB = a$. Để giữ cánh cửa cân bằng người ta dùng dây CE.

Tìm sức căng và phản lực tại ổ A, bản lề D nếu lực tác động F vào điểm B song song với phương nằm ngang như hình vẽ.



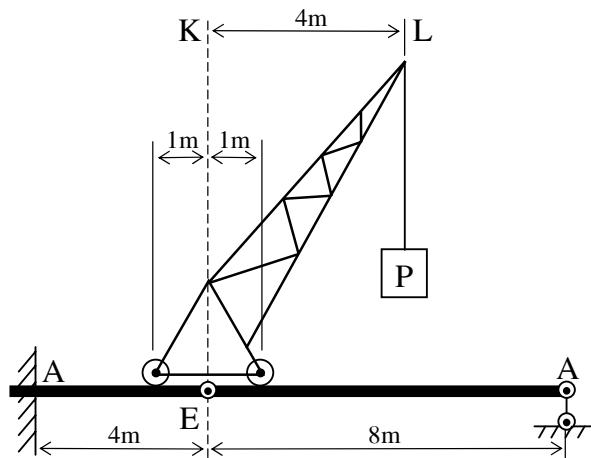
II. HỆ VẬT RẮN CÂN BẰNG:

11. Dầm hai đoạn AE, EB có liên kết như hình vẽ.

Cần trục trọng lượng $Q = 5\text{KN}$ có giá nằm trên đường KE.

Xác định các phản lực tại A, B.

Biết tải trọng $P = 1\text{KN}$.

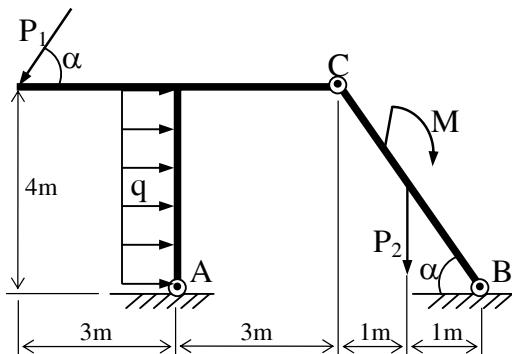


12. Cho cơ cấu như hình vẽ. Biết:

$$P_1 = 10\text{KN}; P_2 = 12\text{KN};$$

$$M = 25\text{KNm}; q = 2\text{KN/m}; \alpha = 60^\circ.$$

Xác định các phản lực tại A, B, C.



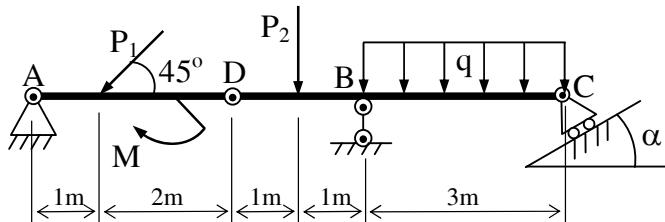
13. Hai dầm AD, DC nối bản lề ở D.

Tìm các phản lực ở A, B, C, D.

$$\text{Biết: } P_1 = 5\text{KN}; P_2 = 6\text{KN};$$

$$M = 34\text{KNm}; q = 1,5\text{KN/m}.$$

$$\varphi = 30^\circ.$$



14. Cho hệ hai vật rắn cân bằng như hình vẽ (hình a) hoặc (hình b).

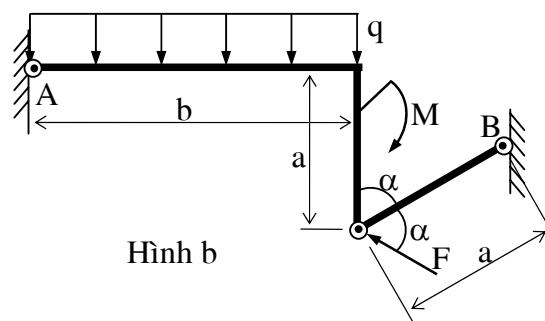
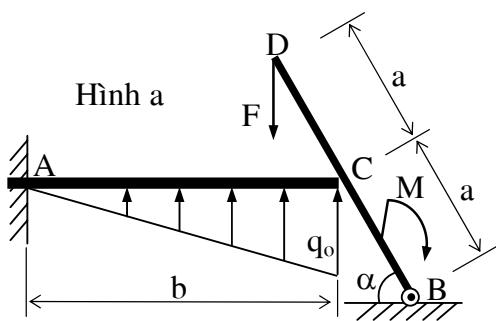
$$\text{Biết: } b = 2a = 2\text{m}; q = 2\text{KN/m}; q_0 = 0,75\text{KN}; F = 3\text{KN}; \alpha = 60^\circ.$$

Xác định phản lực tại A, B, C trong các trường hợp sau:

a) $M = 1\text{KNm}.$

b) $M = 1,5\text{KNm}.$

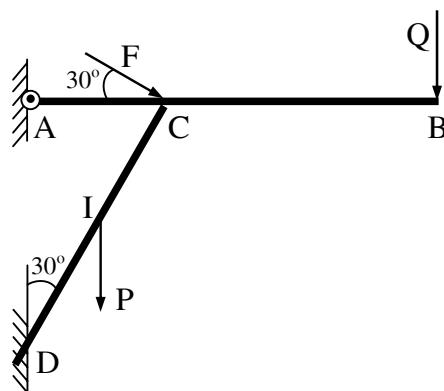
c) $M = 3\text{KNm}.$



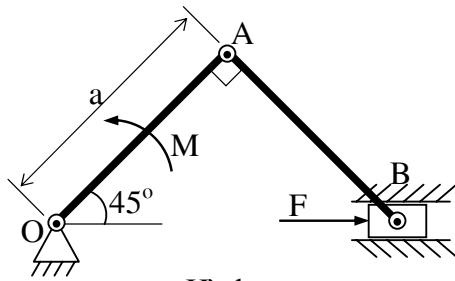
15. Cơ cấu gồm hai thanh AB và CD có liên kết và chịu lực như hình vẽ.

Xác định phản lực tại A, B, C.

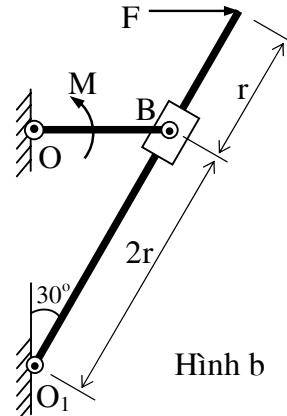
$$\text{Biết: } AC = CI = ID = a, CB = 2a.$$



16. Cơ cấu tay quay cần lắc (hình a) {tay quay thanh truyền (hình b)} chịu lực như hình vẽ. Tìm quan hệ giữa F và M để cơ cấu cân bằng, từ đó xác định phản lực tại O và phản lực tại B.



Hình a

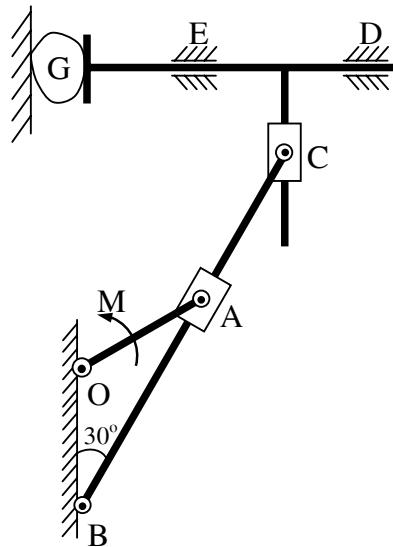


Hình b

17. Cơ cấu máy ép như hình vẽ.

Biết: $OA = OB = r$; $\hat{O}BC = 30^\circ$; $BA = AC$.

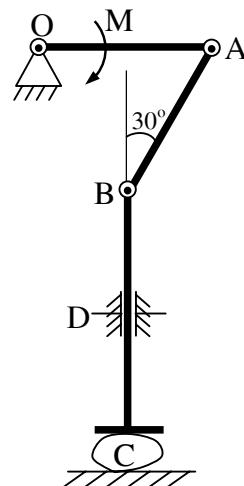
Tìm lực ép vào vật G cũng như các phản lực ở trục O, B và phản lực tựa tại các con chạy A, C.



18. Máy ép ở vị trí như hình vẽ.

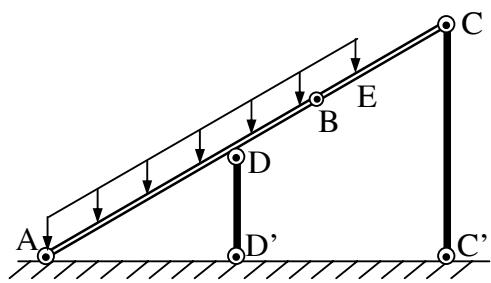
Cho $OA = R$, độ dài $BC = 2BD = 2d$.

Tìm ứng lực trong tay biên AB, lực ép tại C và phản lực của ống máng trượt (thu về D).



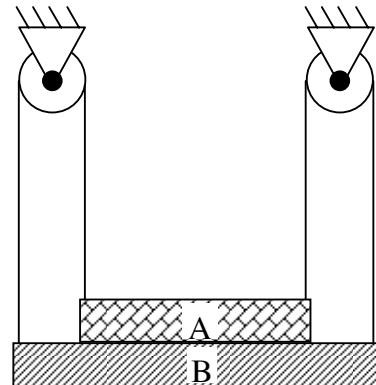
19. Cầu dốc AB = 60m, BC = 30m nghiêng 30^0 nhờ hai cột chống CC', DD'. Đoàn tàu AE trọng lượng 20KN/m.

Tìm phản lực tại A, ứng lực các cột và lực tương hỗ tại B. Bỏ qua trọng lượng cầu, xem trọng lượng tàu gây áp lực vuông góc lên cầu; AD = 40m; AE = 70m.



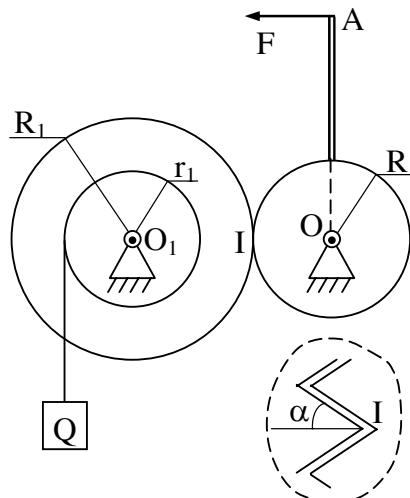
20. Khối A tải trọng 500N, khối B trọng lượng 300N được giữ bằng dây cáp như hình bên.

Xác định các sức căng dây và lực tương tác giữa hai tấm.



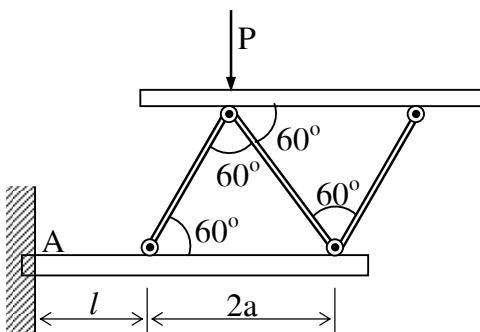
21. Cho hệ trục tời có hai bánh răng như hình vẽ. Các bán kính tương ứng $R_1, r_1, R, OA = a$.

- a) Tìm lực F để cơ hệ cân bằng.
b) Tính phản lực tương hỗ ở chỗ ăn khớp răng và phản lực tại O.



22. Giá đỡ như hình vẽ.

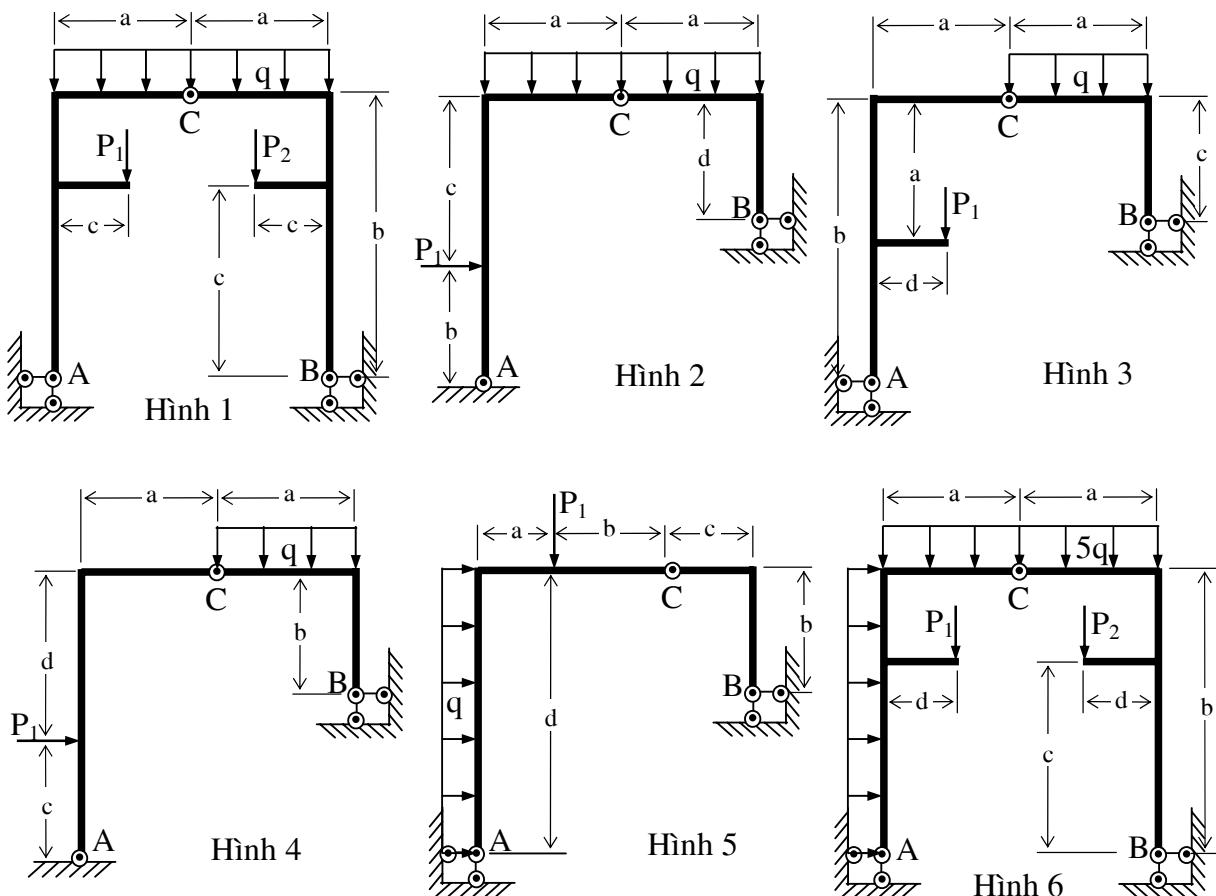
Xác định ứng lực các thanh và phản lực tại ngầm A.



23. Cho hệ khung gồm hai dầm gấp khúc được mô tả qua các hình vẽ dưới đây.

Các số liệu cho ở bảng.

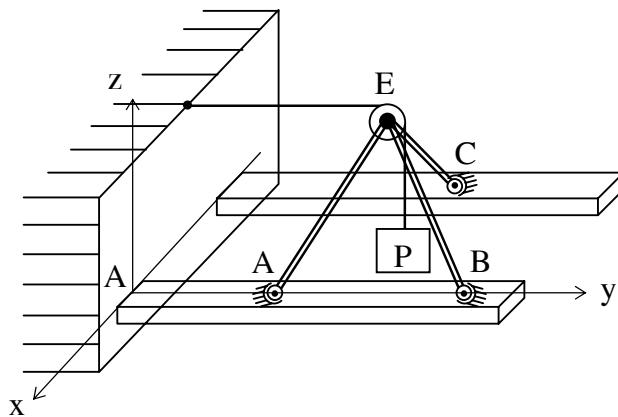
| Hình | a | b | c | d | P ₁ (KN) | P ₂ (KN) | q(KN/m) |
|--------|-----|------|-----|-----|---------------------|---------------------|---------|
| Hình 1 | 8,6 | 11,4 | 1,4 | | 200 | 80 | 32 |
| | 9,4 | 12,4 | 0,7 | | 46 | 84 | 34 |
| Hình 2 | 6,4 | 2,8 | 7,2 | 4,2 | 82 | | 12 |
| | 5,8 | 3,6 | 5,4 | 4,6 | 28 | | 13 |
| Hình 3 | 6,8 | 7,4 | 5,2 | 0,8 | 21 | | 14 |
| | 7,8 | 6,6 | 5,4 | 1,1 | 36 | | 12 |
| Hình 4 | 6,2 | 4,6 | 4,8 | 5,2 | 44 | | 12 |
| | 5,8 | 8,2 | 6,4 | 4,6 | 38 | | 11 |
| Hình 5 | 3,6 | 4,4 | 6,2 | 9,2 | 84 | | 14 |
| | 3,6 | 4,2 | 5,8 | 9,6 | 88 | | 22 |
| Hình 6 | 6,4 | 7,4 | 1,2 | | 86 | 26 | 4,2 |
| | 8,8 | 10,2 | 0,9 | | 42 | 124 | 3,6 |



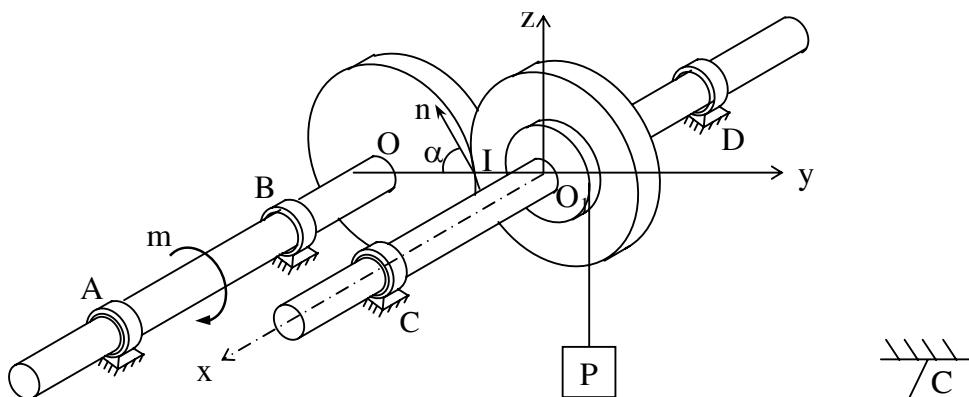
24. Giá 3 chân ABDE dạng chóp đều liên kết gối cầu với hai đầm cong xon nằm ngang song song với nhau. Ròng rọc E gắn vào đỉnh hình chóp đều.

Xác định phản lực ngầm O.

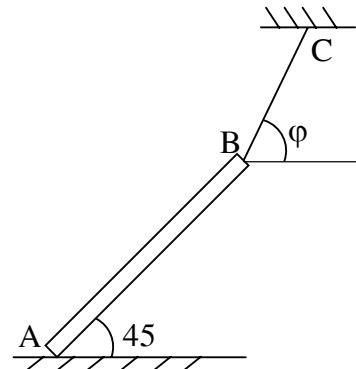
Biết $AE = AB$ (xem trọng lực đi qua đỉnh của hình chóp ABDE).



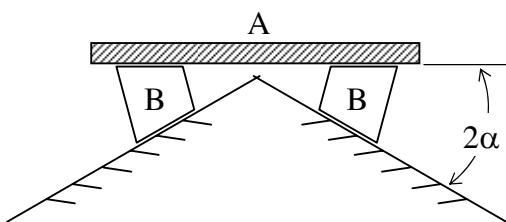
25. Hai trục AB và CD song song nằm ngang, mang hai bánh xe ăn khớp răng tại I. Biết $AB = 1\text{m}$, $R = R_1 = 0,4\text{m}$, $BC = CO_1 = O_1D = 0,5\text{m}$, $r_1 = 0,2\text{m}$. Pháp tuyến chung của các mặt răng tại I có phương In. Cho $P = 1\text{KN}$, tìm M để cơ hệ cân bằng, xác định phản lực tại các ổ trục A, B, C, D và lực tương hooke tại I.



26. Thanh đồng chất AB có trọng lượng P được tựa trên nền ngang, hệ số ma sát trượt giữa chúng là f. Thanh được giữ cân bằng ở độ nghiêng 45° nhờ dây BC. Tính góc nghiêng φ của dây khi thanh ở trạng thái sắp trượt.



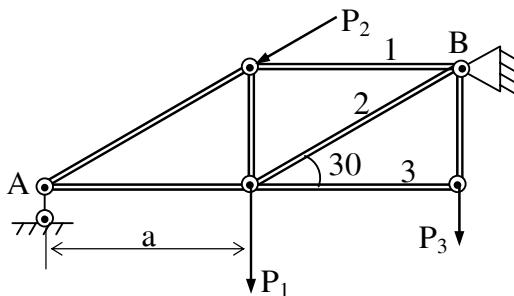
27. Mâm quay A dùng để nâng đầu máy xe lửa có mô hình như hình vẽ. Các con lăn hình nón B được bố trí giữa mâm A và nền. Biết hệ số ma sát trượt giữa co lăn và nền là f. Xác định góc 2α của con lăn để chúng cân bằng (trị hâm) dù áp lực của mâm rất lớn.



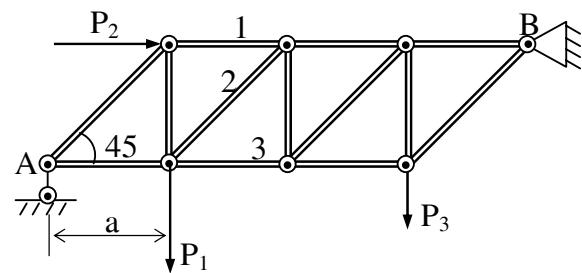
28. Cho các dàn phẳng dưới đây:

- Xác định ứng lực trong các thanh bằng phương pháp tách nút.
- Xác định ứng lực trong các thanh bằng phương pháp tĩnh đồ.

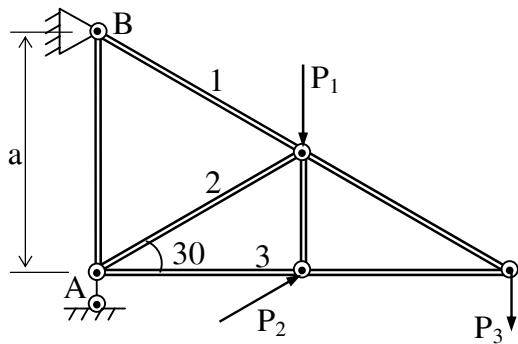
c) Xác định ứng lực trong các thanh 1, 2, 3 bằng phương pháp mặt cắt.



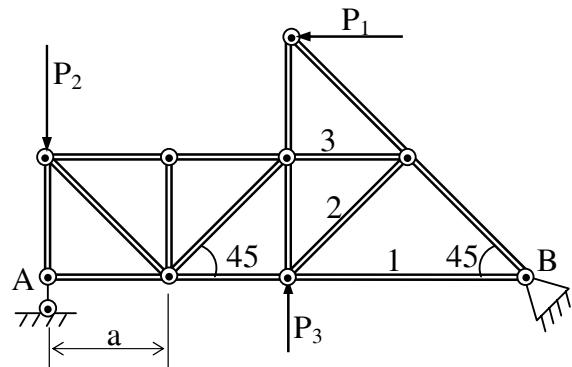
Hình 1



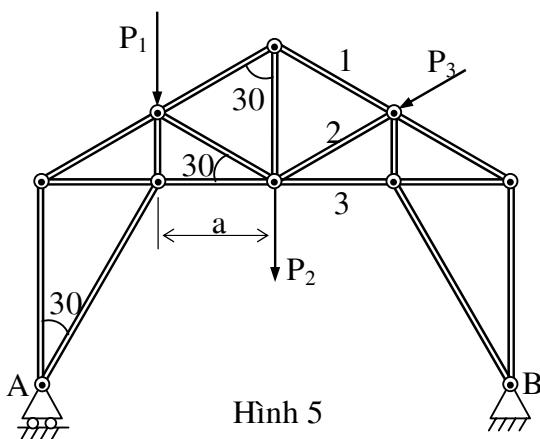
Hình 2



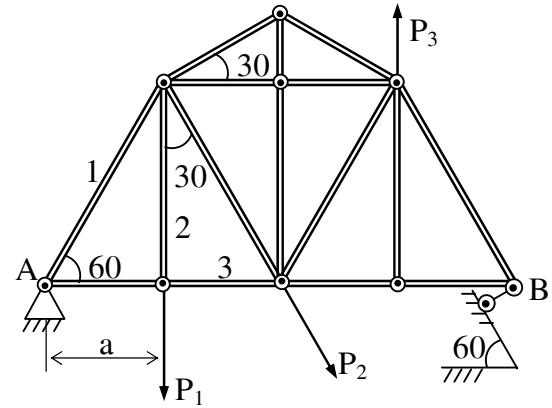
Hình 3



Hình 4



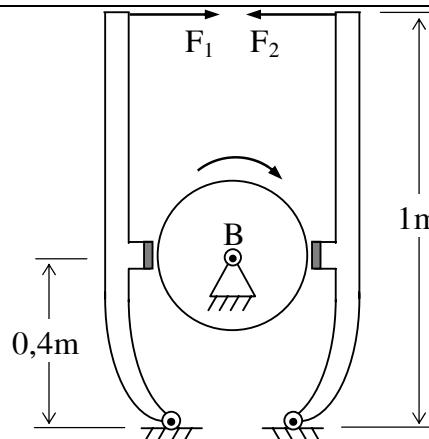
Hình 5



Hình 6

29. Tìm các lực F_1 , F_2 đặt vào cơ cấu hãm để trục quay cân bằng.

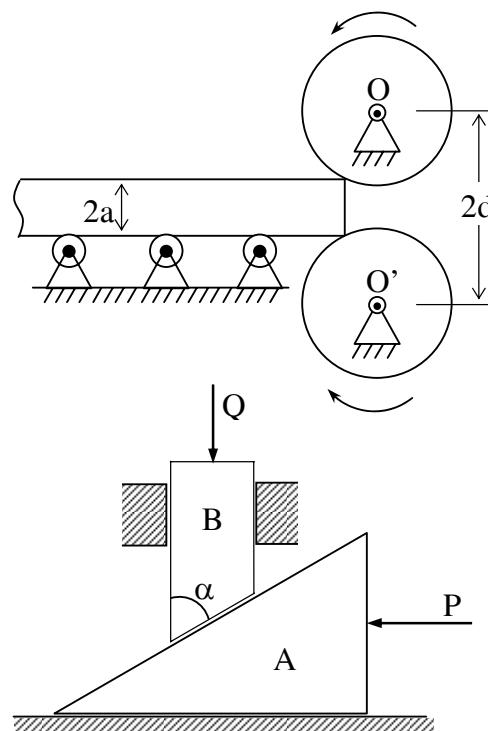
Biết trục quay chịu tác động của ngẫu $M = 16\text{KN}$; bán kính $R = 0,2\text{m}$; hệ số ma sát trượt giữa các cần hãm và trục quay là $f = 0,2$.



30. Máy dát kim loại gốm hai trục cán O, O' quay ngược chiều nhau. Vật cán được đặt trên hệ thống con lăn.

Biết bán kính mỗi trục là r ; $OO' = 2d$; hệ số ma sát trượt giữa vật cán và trục cán $f = \tan \varphi$.

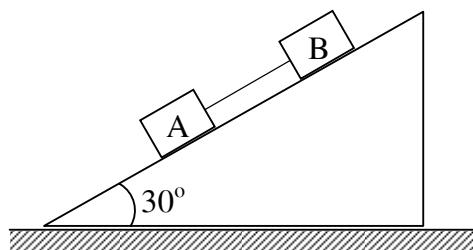
Tìm độ dày lớn nhất $2a$ của vật cán để máy có thể làm việc được.



31. Cho hệ thống nêm như hình vẽ.

Tìm lực P tối thiểu đặt vào nêm A để nêm B được nâng lên. Biết góc ma sát giữa các nêm là φ_1 , giữa nêm A và nền ngang là φ_2 .

Bỏ qua trọng lượng của các nêm và ma sát tại ổ trượt đứng. Cho $\alpha > \varphi_2$.

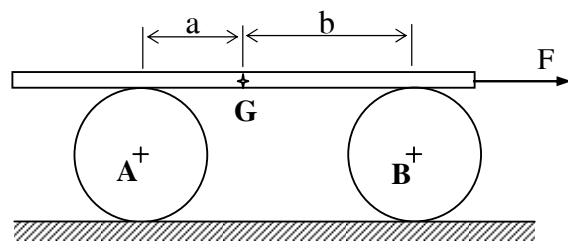


32. Hai vật A, B trọng lượng tương ứng 200N và 300N nối với nhau bằng dây mảnh. Biết hệ số ma sát trượt với mặt nghiêng là $f_A = 0,5$; $f_B = 2/3$.

Hệ hai vật có cân bằng không?

Tìm sức căng dây và các lực ma sát.

33. Tấm mỏng trọng lượng P đặt trên hai bánh xe A và B đồng chất cùng bán kính R. Biết hệ số ma sát trượt, lăn giữa bánh xe với mặt đường và tấm mỏng đều là f và k . Trọng tâm tấm là G. Xác định lực kéo F để hệ ở trạng thái sắp lăn không trượt.

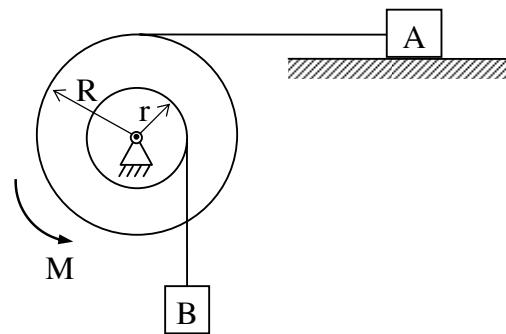


34. Cơ hệ có liên kết chịu lực như hình vẽ.

Biết tải A trọng lượng Q; tải B trọng lượng P; hệ số ma sát trượt giữa A và nền là f.

Tìm điều kiện của M để cơ hệ cân bằng.

Bỏ qua ma sát ở trục.



35. Cho cơ hệ gồm hai thanh ABC và DH liên kết, chịu lực như hình vẽ. Dây mềm nối vào đầu H vắt qua ròng rọc không trọng lượng, không ma sát ở ổ trục, tải E có trọng lượng P. Biết:

$$AB = DC = 2BC = 2HC = 2\text{m}.$$

$$P = 4\sqrt{3} \text{ KN}; F = 6 \text{ KN};$$

$$M_1 = 20 \text{ KNm}; M_2 = 9\sqrt{3} \text{ KNm};$$

$$q = 10 \text{ KN/m}.$$

1. Giả sử mặt nghiêng trơn nhẵn.

- Xác định phản lực tại A, C theo góc α .
- Trong hai trường hợp $\alpha = 30^\circ$ và $\alpha = 80^\circ$, giá trị các phản lực là bao nhiêu.

2. Cho hệ số ma sát trượt giữa E và mặt nghiêng là $f = \frac{1}{\sqrt{3}}$.

- Tính lại các phản lực tại A, C với hai giá trị góc $\alpha = 60^\circ$ và $\alpha = 30^\circ$.

Giả thiết khi đặt tải E lên mặt nghiêng dây chưa căng.

