

理論力学考題集

南京机械专科学校

力学教研室编

1984.10



静力学部分

一、概念题

(一) 回答题:

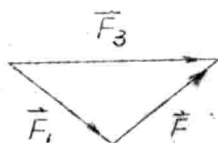
1. 马拉车向前的力如果是 2 kN 根据作用反作用定律, 车向后拉马也必然是 2 kN 的力 (这两力是等值、反向、共线) 那么为什么车还能被拉动呢?

2. 合力是否一定大于分力? 为什么? 试举例说明.

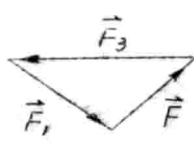
3. 什么叫力多边形封闭, 试指出下列各力多边形中那个是封闭的? 那个是不封闭的? 如不封闭, 那个是合力? 那些是分力?



4. 两个力三角形中三个力的关系是否一样? 各表示什么意思



(a)



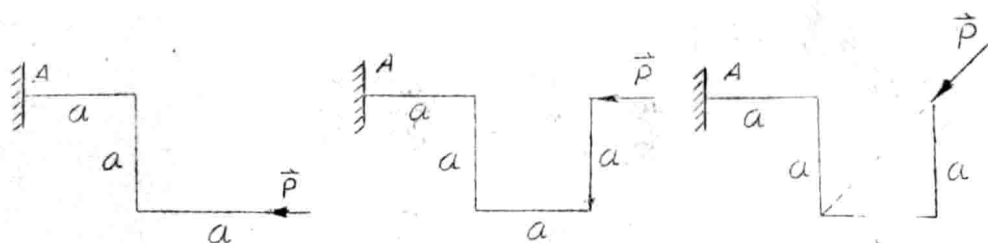
(b)

5. 试将 F 分解成二力, 其中一力沿 MN 方向, 另一分力要数值最小.

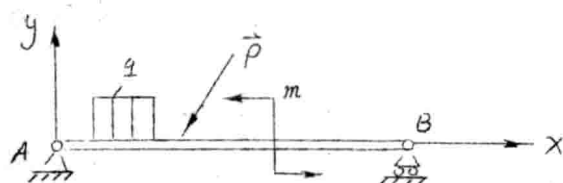


$M \quad N \quad \cdot \quad \cdot$

6. 图示折杆受 $\vec{P}$ 力作用, 问 $\vec{P}$ 力对 A 点的力矩为多少?



7. 用给定的方程能否求出图示结构的约束反力? 为什么?

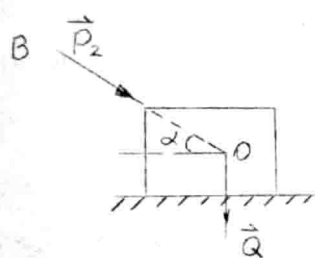


$$\sum m_A = 0$$

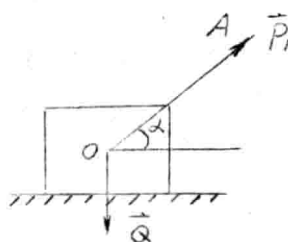
$$\sum m_B = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

8. 物块重 $\vec{Q}$, 放置在粗糙的水平面上, 接触处摩擦系数为 f , 要使物块沿水平面向右滑动, 可沿 OA 方向施力 $\vec{P}_1$, 也可沿 BO 施力 $\vec{P}_2$ 如图示。试问哪种情况省力? 为什么?

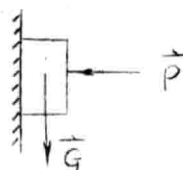


(a)



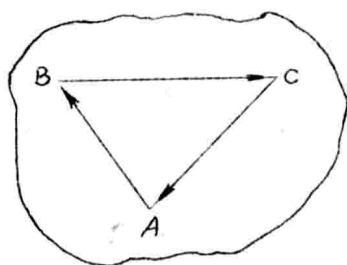
(b)

9. 物块重 $G = 100 \text{ (N)}$, 用水平力 $P = 400 \text{ N}$ 将其压在铅垂墙上, 物块与墙间的摩擦系数 $f = 0.3$, 问此时它们之间的摩擦力是多少?

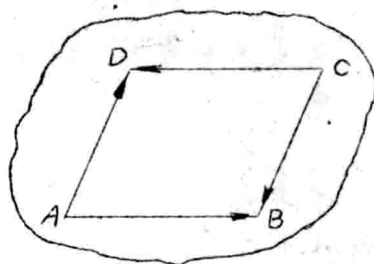


(二) 填充题:

10. 若有三刚体受力如图 (a) (b) (c) 所示, (), (), (), 刚体平衡, (), (), () 刚体不平衡。

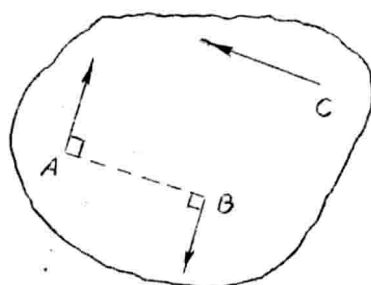


(a)



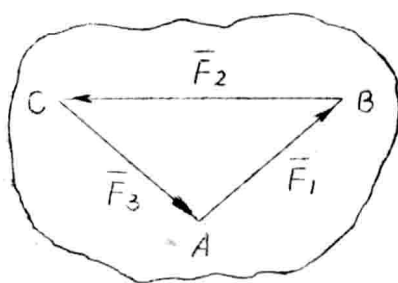
ABCD 为平行四边形

(b)

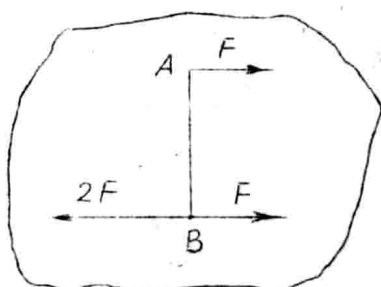


(c)

11. 判断下图力系是否为平衡力系:



()



()

A (平衡), B (不平衡)

12. 刚体受一平面力系作用, 若任意改变简化中心, 该判断下列情况简化后的主矩是否改变:

11. 该力系合成为一个力的情况 - - - - - ()

12. 该力系合成为一个力偶的情况 - - - - - ()

A (变), B (不变).

13. 当主矢为零时, 平面任意力系的简化中心改变时, 其简化结果不变. - - - - - ()

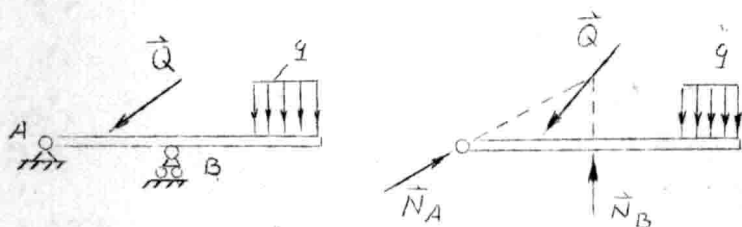
A (V), B (X).

14. 作用在刚体上的平面任意力系, 当其力多边形封闭时, 则该刚体处于平衡状态 - - - - - ()

A (V), B (X)

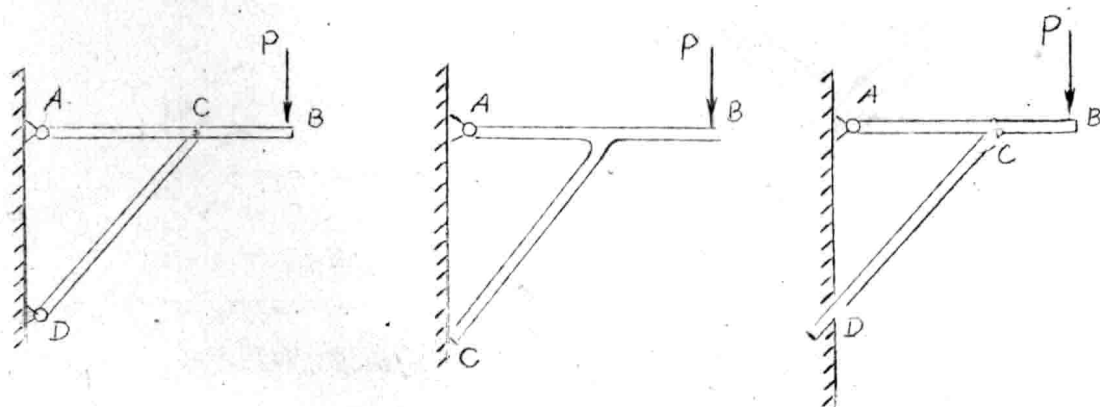
(三) 改错题:

15. 下图所示物体的受力图是否有错误, 若有错误请改正之 (设杆重不计, 各接触处均光滑)

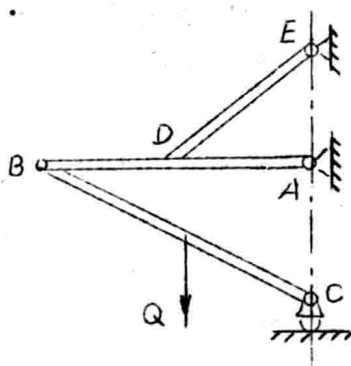


(四) 画受力图:

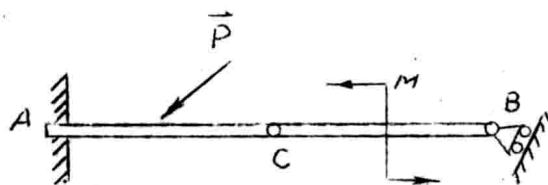
16. 画出下列机构中各个构件的受力图



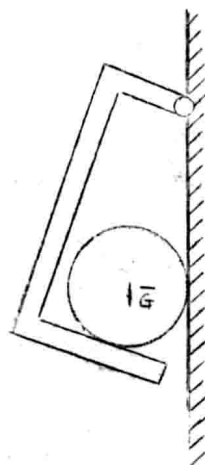
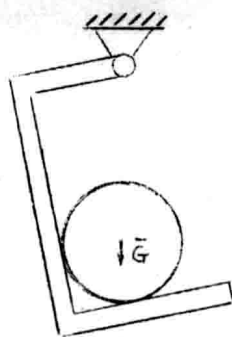
17. 画出 ADB 杆的受力图



18. 画出图示梁段 AC 及 CB 的受力图

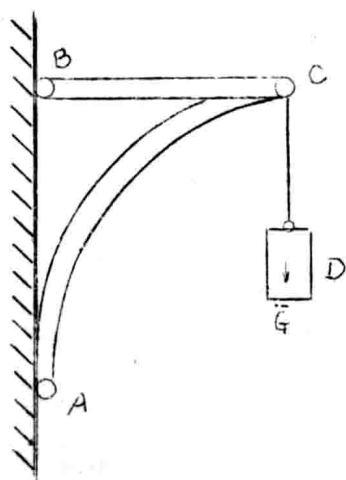


19. 作出下列物体系统的整体及每个分离体的受力图。设球重为 G ，框架重量不计。

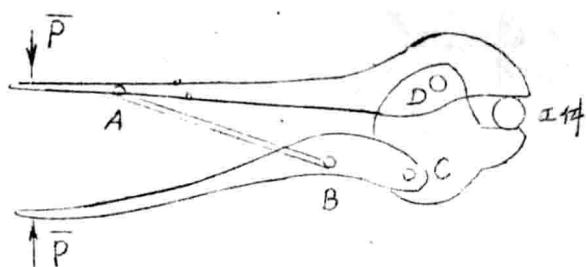


20. 刚架 ABC 由 AC 、 BC 两杆光滑铰接组成，在 C 处悬挂一个重为 G 的物体 D 。如果两杆重量均不计，试分别作此刚架

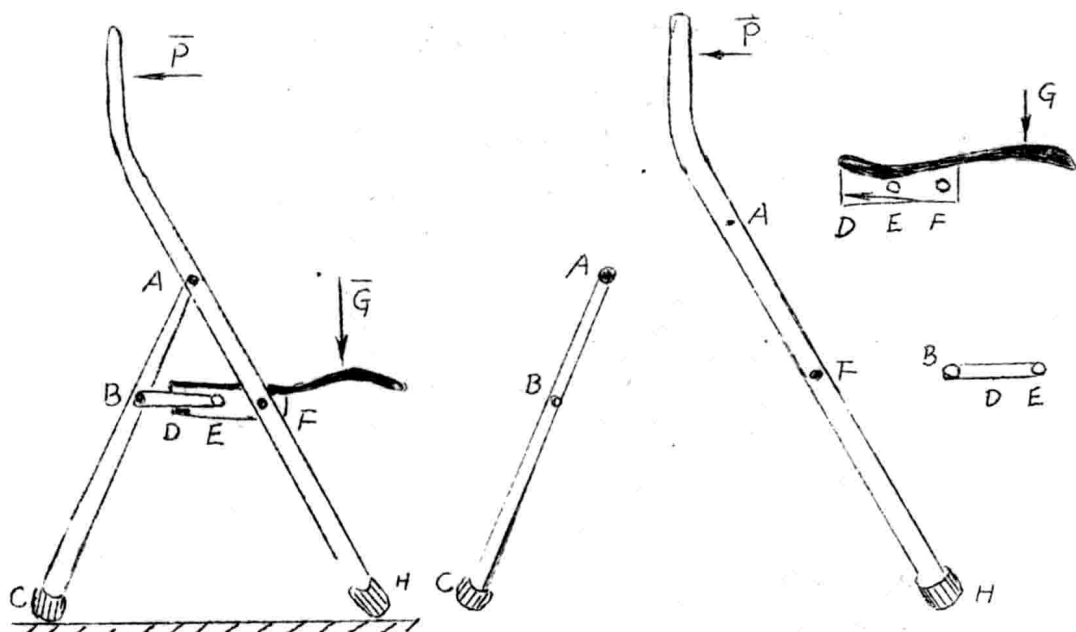
的整体及分离体受力图。



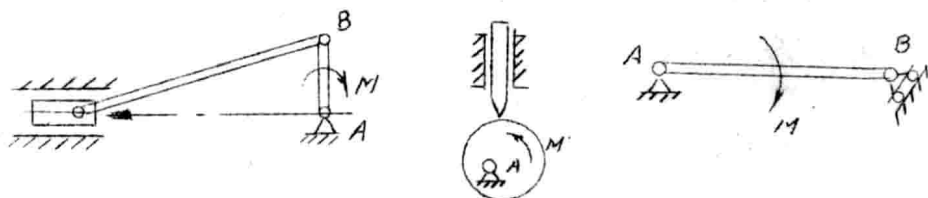
21. 画出各零件的受力图



22. 画出各构件的受力图。



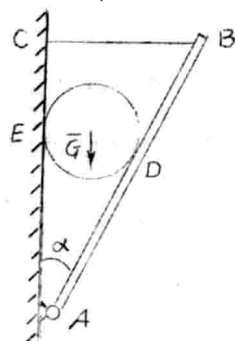
23. 试分析下面各图中 A 处固定铰链给 AB 杆 R 凸轮的力的方向能不能定, 如何定? 画出这些零件的受力图。



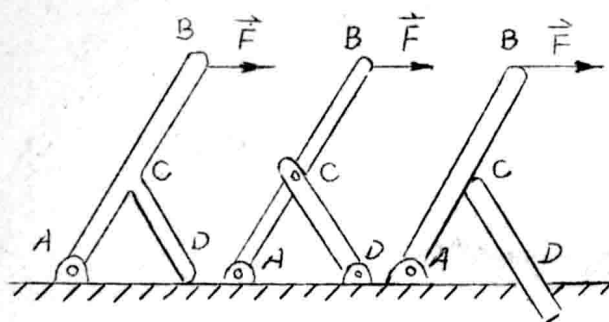
二、计算题

(一) 平面力系计算题

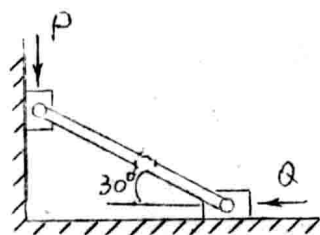
24. 已知圆球重 $G = 1000 \text{ N}$, 杆长 $AB = 2 \text{ m}$, $AD = 0.866 \text{ m}$ (或 $\frac{\sqrt{3}}{2} \text{ m}$), $\alpha = 30^\circ$, 试求绳 BC 的拉力和支座 A 的反力。



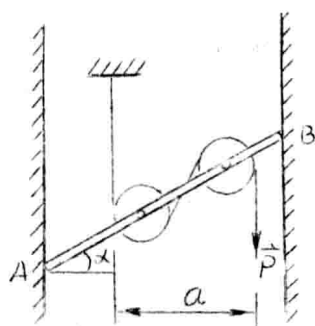
25. 分别就下面三种情况指出 N_A 之方向，并计算其大小，
 设 $F = 100(N)$ 、 $AC = CB = CD = AD = l$



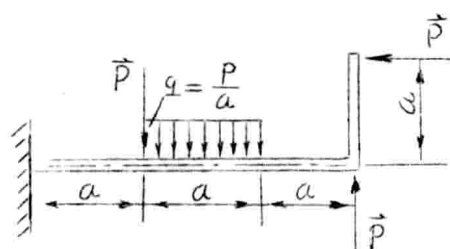
26. 右图中若已知 $P = 1\text{ kN}$
 求平衡时 $Q = ?$



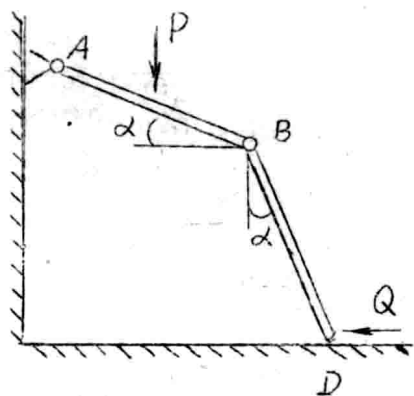
27. 图示槽内横有 AB 杆，长为 $l = 2\text{ m}$ ，其上装有两个滑轮，
 绳子绕过滑轮，受力为 $P = 20\text{ kN}$ ，
 设 $a = 40\text{ cm}$ ， $\alpha = 30^\circ$ ，试求 A 、
 B 两处的约束反力（杆重和摩擦不计）。



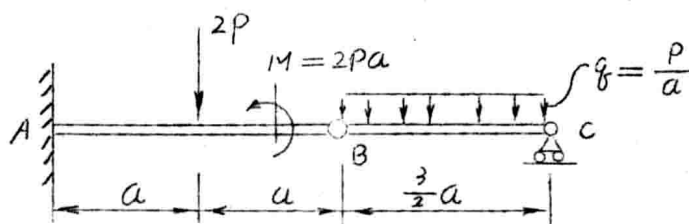
28. 求图示悬臂梁固定端的约束
 反力。 P ， a 为已知。



29. 长为 l 不计自重的 AB 与 BD 铰接于 B . A 端以铰链固定于墙上, D 端置于光滑地面上. 已知 AB 杆中点作用一 P 力及图示位置的 α 角, 试求为保持两杆平衡而施于 D 端的作用力 $Q = ?$



30. 有一复合梁, 其上受载如图所示, 若 P 、 Q 为已知, 试求 A 、 C 两点的约束反力.



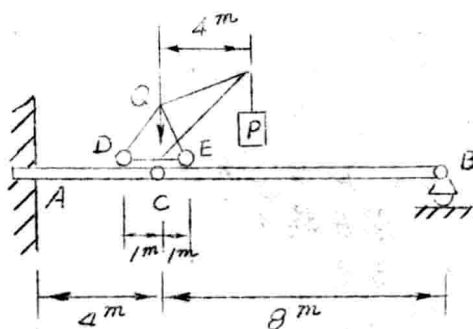
31. 已知: 起重机重

$$Q = 5 \text{ kN}$$

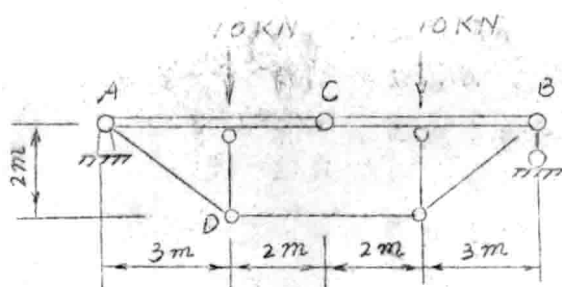
吊重

$$P = 1 \text{ kN}$$

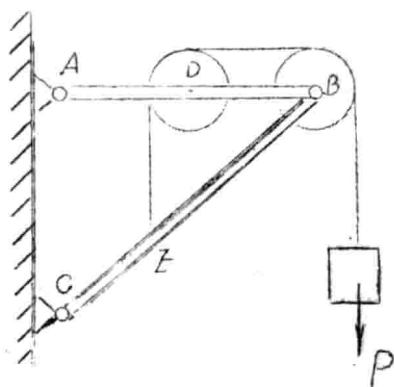
求: A 、 B 处的约束反力.



32. 试求下图所示结构支座 B 的反力和杆 DE 的内力.



33. 铰接支架由杆 AB 和 BC 组成, 载荷 $P=20\text{ kN}$, 已知 $AD=DB=1\text{ m}$, $AC=2\text{ m}$, 两滑轮半径都是 $r=30\text{ cm}$, 求支座 A 和 C 的约束反力。



34. 有一杠杆压力机, 若已知

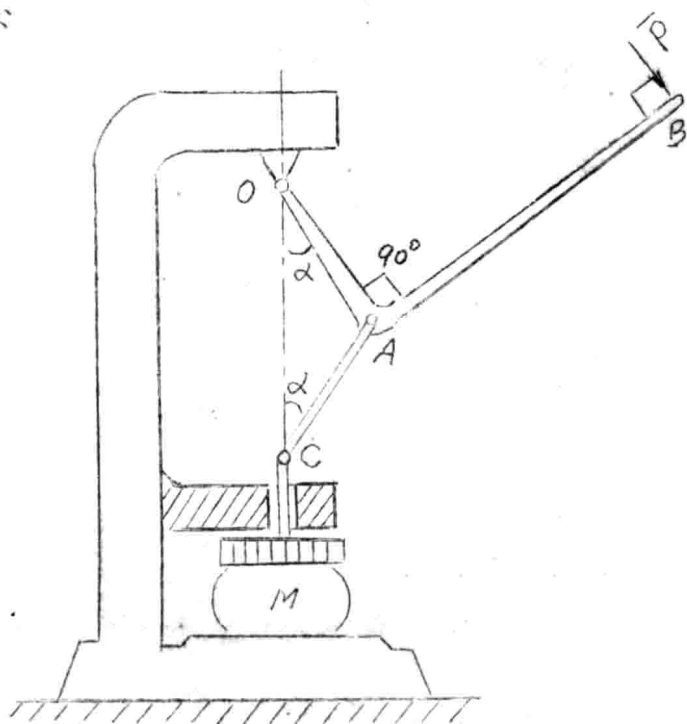
$$OA = AC = 20\text{ cm}$$

$$AB = 60\text{ cm}$$

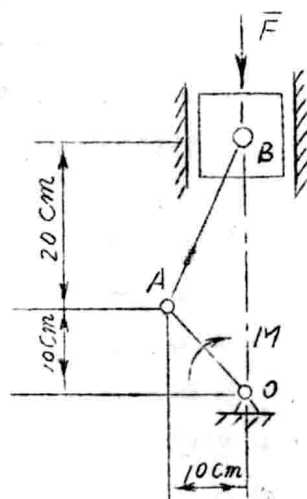
$$\alpha = 30^\circ$$

$$P = 200\text{ N}$$

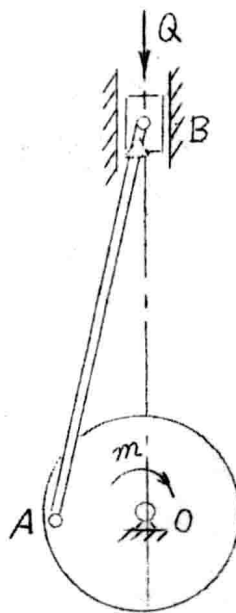
求压模物体 M 的 Q 力大小。(不计摩擦)



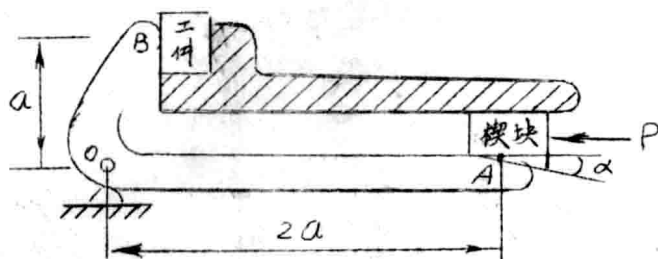
35. 曲柄活塞机构的活塞上受力 $F = 400\text{ N}$ ，如不计所有杆件的重量，问在曲柄上加多大的力偶矩 M 才能使机构在图示位置平衡。



36. 图示为一曲柄连杆机构，轮上作用一力偶 m ，连杆一端的滑块上作用的压力为 Q ，机构在 m 与 Q 作用下而处于平衡。 m 、 Q 为已知。若 $OB = L$ ， $OA = r$ ，试求当 OA 处于水平位置时， O 和 B 处的约束反力。



37. 图示为压紧机构。
已知：楔块接触面的摩擦角均为 $\varphi_m = 10^\circ$
 $\alpha = 6^\circ$
 $P = 1000\text{ N}$
求：对工件的压紧力



38. 扇形齿轮带动齿条上下移动, 齿与齿间的压力作用线沿 $a-a$, 已知:

$$M = 800 \text{ N} \cdot \text{cm}$$

$$R = 8 \text{ cm},$$

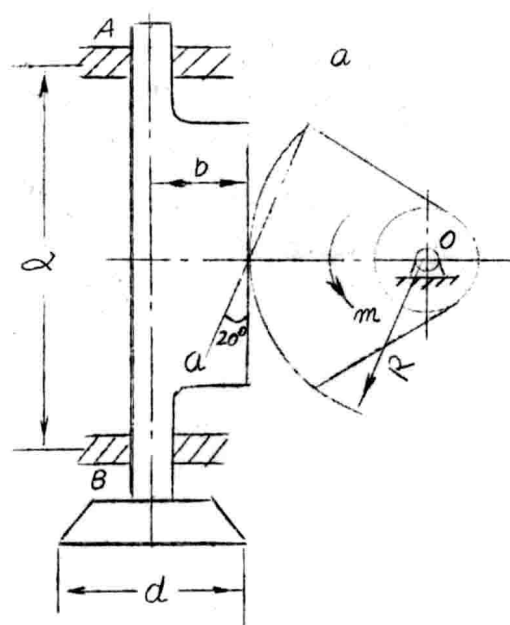
$$l = 30 \text{ cm},$$

$$d = 10 \text{ cm},$$

$$b = 4 \text{ cm}.$$

不计构件自重与摩擦

求: 平衡时 Q 力的大小和 A, B 处的约束反力

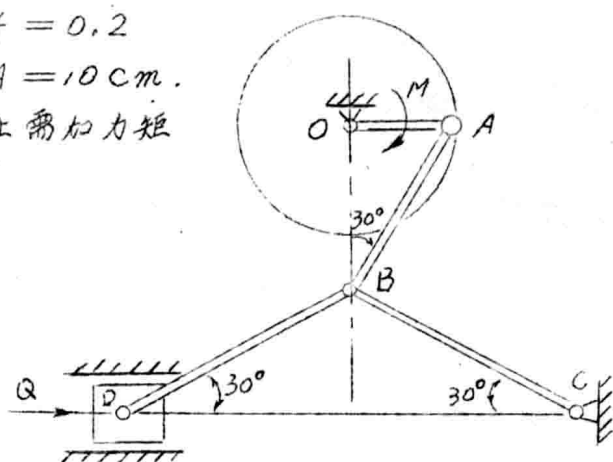


39. 压榨机构如图所示, 已知: $Q = 1 \text{ kN}$

滑动摩擦系数 $f = 0.2$

$$OA = 10 \text{ cm}.$$

求: 曲柄 OA 上需加力矩 $M = ?$

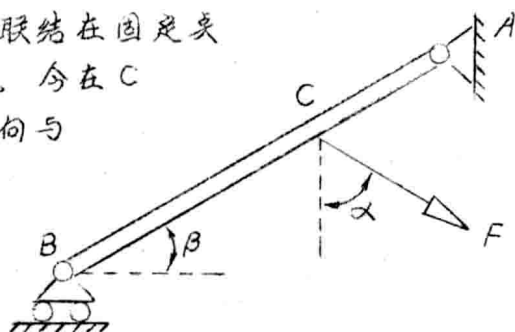


40. 梁 AB 的一端用铰链联结在固定铰 A , 而另一端在活动支座 B 上, 今在 C 作用一个大小为 150 公斤、方向与铅直线夹角 $\alpha = 60^\circ$ 的力 F 。

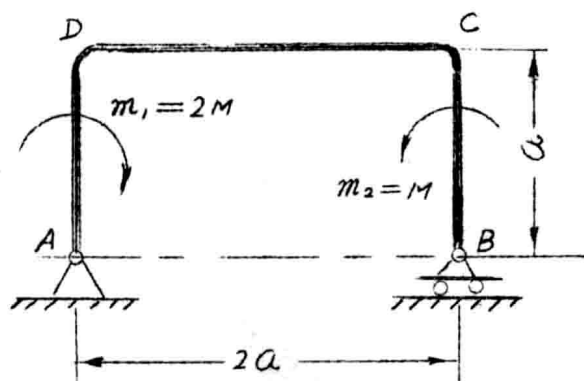
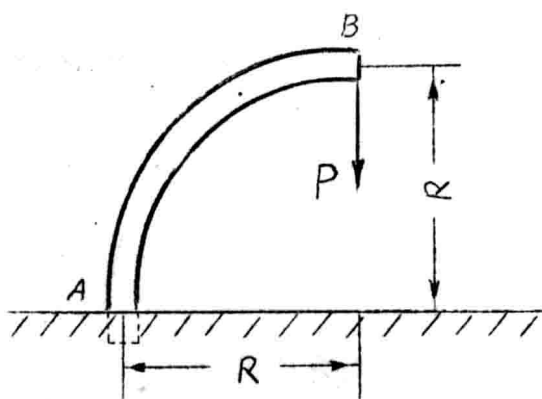
试求由该力所引起的支座

反力, 设 $BC = 2AC$,

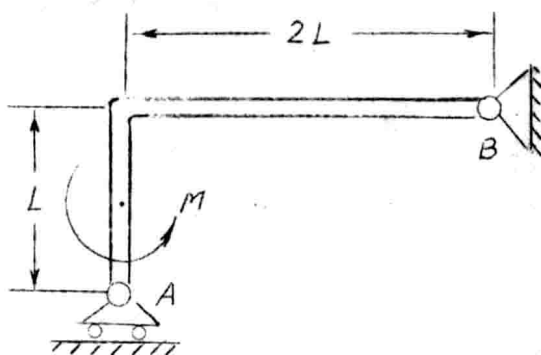
杆对水平面的倾角 $\beta = 30^\circ$ 。

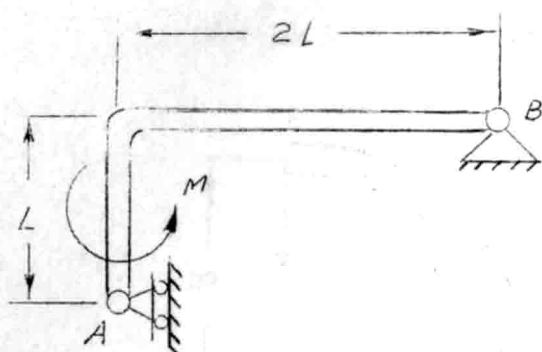


41. 分别求图示曲杆（上图）A处和刚架（下图）A、B处的约束反力。

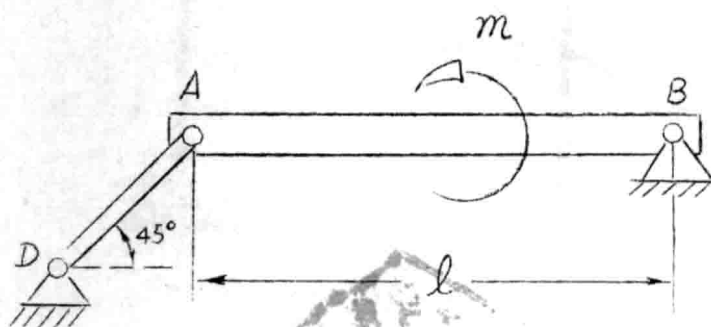


42. 曲杆AB的支承方式如下，设有一力偶矩为M的力偶作用在曲杆AB上，试求支承处A、B的约束反力。

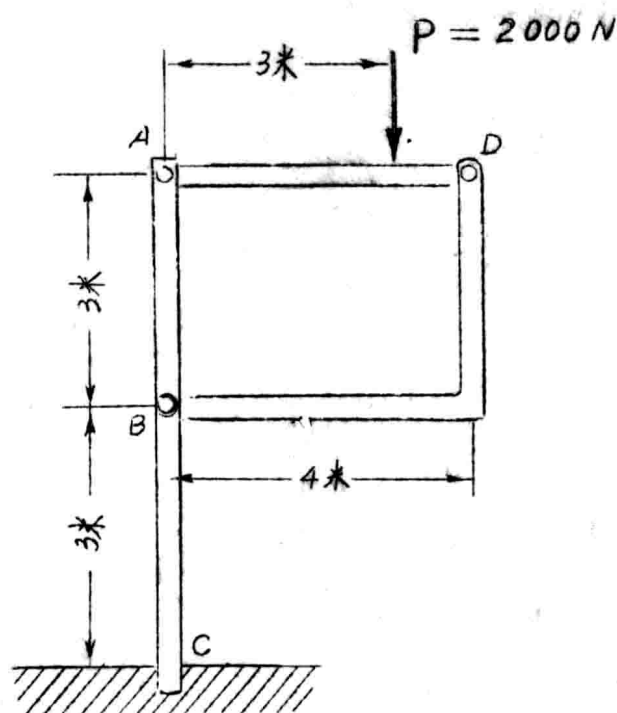




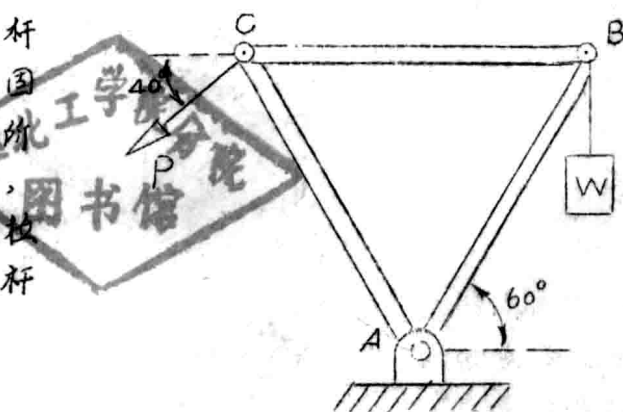
43. 横梁 AB 长 l , A 端用铰链杆 AD 支撑, B 端为固定铰链支座。梁上受到一力偶的作用, 其力偶矩为 m , 如图示。不计横梁 AB 和支杆 AD 的自重, 求 A 和 B 端的约束力。



44. 平面构架由匀质杆 AC 、 AD 及 BD (直角形) 用光滑铰链连接组成。 AD 杆水平、 AC 杆铅垂且在 C 端固定插入地平面。受力如图示, 各杆自重不计, 求 AC 杆上的 A 、 B 、 C 处的约束反力。

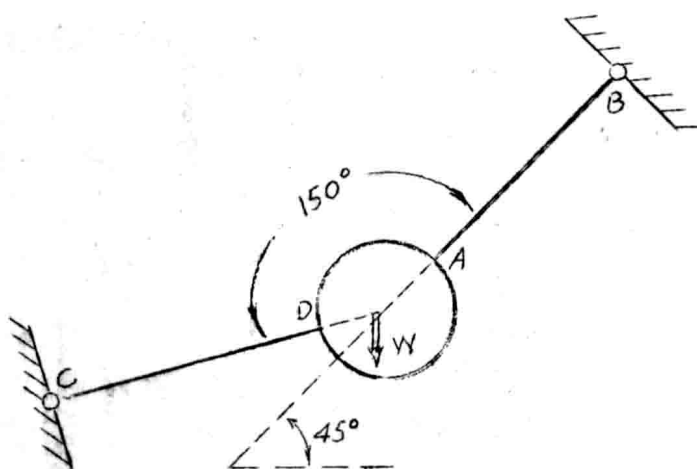


45. 图示的铰接等边三角形 ABC 由均质轻杆构成，并在 A 处以光滑固定铰链支承。求平衡时所需的力 P （以 W 表示），并说明每一杆所受的力是拉力还是压力及其大小，杆重均不计。



46. 均质球重 10 公斤，由绳子 AB 和 CD 维持平衡。两绳子位于同一铅垂平面内，彼此成 150° 夹角，绳子 AB 对水平线的倾斜角为 45° ，如图示。

求两绳的张力。



47. 图示构件 A 、 B 、 C 处均为光滑铰链连接， $AB = 0.6$ 米， $AC = 0.8$ 米， $CE = 0.4$ 米，滑轮半径 $r = 0.1$ 米，在滑轮上用细绳悬挂重物 $P = 100$ 公斤，且杆重与摩擦均不计。试求铰链 A 、 B 、 C 三处的约束反力。

