

§ 7. Теорема о равновесии трех непараллельных сил

Линии действия трех непараллельных, взаимно уравновешивающихся сил пересекаются в одной точке.

Пусть к твердому телу в точках A_1 , A_2 и A_3 приложены три непараллельные взаимно уравновешивающиеся силы P_1 , P_2 , P_3 (рис. 25). Так как силы P_1 и P_2 расположены в одной плоскости, то эти силы можно перенести в точку O пересечения их линий действия и определить их равнодействующую R , которая будет приложена в этой же точке. Так как по условию силы P_1 , P_2 и P_3 уравновешиваются, то силы P_3 и R должны быть равны по модулю и направлены по одной прямой в противоположные стороны. Следовательно, линия действия силы P_3 проходит через точку O , что и требовалось доказать.

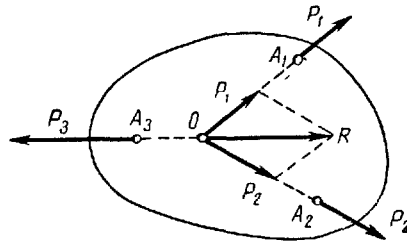


Рис. 25.

Примечание. Если две заданные силы P_1 и P_2 параллельны, то, как известно из элементарного курса физики, линия действия уравновешивающей силы P_3 параллельна линиям действия заданных сил и находится от линий действия этих сил на расстояниях, обратно пропорциональных модулям сил.

§ 8. Примеры на применение теоремы о равновесии трех непараллельных сил

Пример 4. Рама AB весом $G = 1,5$ кн может вращаться вокруг оси шарнира A . Центр тяжести рамы C определяется по условию $AC = 2CB$. Рама удерживается под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонтали веревкой BDE , к концу E которой подвешен груз P . Участок BD горизонтален. Определить вес груза P и реакцию шарнира A при равновесии сил, пренебрегая трением на блоке (рис. 26, а).

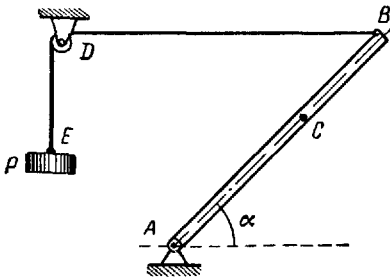


Рис. 26а.

Решение. Решаем задачу по изложенному выше плану, рассматривая равновесие сил, приложенных к раме AB (рис. 26, б).

1. Показываем действующую на раму заданную силу — вес рамы G , прикладывая его в центре тяжести C .

2. Мысленно освобождаем раму AB от связей, заменяя их действие соответствующими реакциями. Реакция веревки T приложена