**Практическое занятие №1**

**Тема занятия:** Определение усилий в стержнях

**Цель занятия:** Научиться определять реакции стержней аналитическим и графическим методами.

**Ход занятия:**

1. Выбрать объект равновесия;

2. К выбранному объекту приложить все действующие силы;

3. Отбросить связи, их действие заменить реакциями;

4. Выбрать оси координат;

5. Составить уравнения равновесия, решить их относительно неизвестных реакций;

6. Выполнить проверку правильности решения графическим методом.

7. Сравнить результаты, полученные аналитическим и графическим методами, сделать вывод.

**Пример выполнения.**

**Дано:** m=10кг, α1=50º; α2=80º.

**Схема. см. Рис1.**

**Решение.**

1. Для заданной схемы объектом равновесия будет узел А – как точка пересечения всех линий действия сил. Рис. 1 .

2. К узлу прикладываем действующие внешние силы: на узел будет действовать сила тяжести груза передаваемая через нить на узел.

F=mg=10\*9.8=98H

3. Отбрасываем связи, их действие заменяем реакциями. Так как у нас в качестве связей выступают стержни – то реакции направлены вдоль стержней. Если сразу определить направление реакций сложно, то в этом случае стержни считают растянутыми и реакции направлены вдоль оси стержня от тела. Рис. 2.

4. Выбираем оси координат. При выборе осей следует учитывать то что для упрощения уравнений равновесия и следовательно решения задачи, оси необходимо выбирать так чтобы как можно большее количество сил было направлено параллельно или перпендикулярно осям.

В нашем случае действует всего 3 силы – поэтому достаточно одну из осей направить по неизвестной реакции. Рис. 2.

5. Составляем уравнения равновесия и решаем их относительно неизвестных реакций:

ΣFix=0 R1-F·cos50°-R2·cos30°=0;

ΣFiy=0 -F·cos40°+R2·cos60°=0.

Полученную систему уравнений решаем относительно неизвестных реакций:

R2=(F·cos40°)/cos60°=150,1Н.

R1= F·cos50°+R2·cos30°=62,99+129,99=192,98Н

6. Определяем графически неизвестные реакции: для этого проводим вектор силы F в выбранном масштабе. Через начало и конец вектора силы проводим прямые параллельные искомым реакциям. Пересечение этих прямых даст начало и конец неизвестных реакций. Измерив полученные силы определим и их значение. Рис.3.

7. Сравнивая результаты, полученные аналитическим и графическим методами, можно сделать вывод, что более простой и точный метод – аналитический, его точность зависит от допускаемых округлений. Графический метод более громоздкий и менее точный.

Исходные данные к практическому занятию №1



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар | № схемы | m | α1 | α2 | № вар | № схемы | m | α1 | α2 |
| 1 | 1 | 15 | 80 | 30 | 16 | 4 | 18 | 145 | 120 |
| 2 | 2 | 10 | 35 | 85 | 17 | 1 | 22 | 80 | 30 |
| 3 | 3 | 5 | 45 | 60 | 18 | 2 | 9 | 35 | 85 |
| 4 | 4 | 20 | 160 | 120 | 19 | 3 | 14 | 45 | 60 |
| 5 | 1 | 25 | 90 | 40 | 20 | 4 | 18 | 160 | 120 |
| 6 | 2 | 30 | 60 | 90 | 21 | 1 | 29 | 90 | 40 |
| 7 | 3 | 35 | 60 | 50 | 22 | 2 | 34 | 60 | 90 |
| 8 | 4 | 18 | 150 | 115 | 23 | 3 | 26 | 60 | 50 |
| 9 | 1 | 22 | 70 | 60 | 24 | 4 | 15 | 150 | 115 |
| 10 | 2 | 9 | 40 | 75 | 25 | 1 | 10 | 22 | 70 |
| 11 | 3 | 14 | 70 | 50 | 26 | 2 | 5 | 9 | 40 |
| 12 | 4 | 18 | 155 | 115 | 27 | 3 | 20 | 14 | 70 |
| 13 | 1 | 29 | 75 | 50 | 28 | 4 | 25 | 18 | 155 |
| 14 | 2 | 34 | 45 | 75 | 29 | 1 | 30 | 75 | 50 |
| 15 | 3 | 26 | 55 | 40 | 30 | 2 | 35 | 45 | 75 |

