**В задании «Равновесие тяжелой рамы» требуется определить реакции**

**опор.**

**Задача.** Тяжелая однородная рама (рис.) расположена в вертикальной плоскости и опирается на неподвижный шарнир *А* и наклонный невесомый стержень *Н*. К раме приложены горизонтальная сила *Р*, наклонная сила *Q* и момент *M*. Учитывая погонный вес рамы 𝜌, найти реакции опор.

***Методические указания:***

1. Выбрать объект равновесия.

2. Изобразить активные (задаваемые) силы, действующие на раму. К центру каждого участка рамы приложить его вес, вычисленный по формуле 𝐺 = 𝑙𝑘∙ 𝜌, где 𝑙𝑘– длина участка, 𝜌– погонный вес рамы.

3. Освободить объект равновесия от связей, приложив соответствующие реакции.

4. Выбрать направление осей декартовых координат и центр (центры) моментов.

5. Убедиться в том, что данная задача является статически определенной, т.е. число неизвестных величин не более трех.

6. Составить уравнения равновесия для произвольной плоской системы сил.

7. Решить систему полученных уравнений равновесия и определить неизвестные величины (реакции).

8. Выполнить проверку решения, составив уравнение моментов относительно какой-либо точки, не лежащей на линиях действия искомых реакций.

*Примечания:*

1. Момент наклонной силы вычислять, используя теорему Вариньона:

𝑀𝑂(𝑅) = Σ𝑀𝑂(𝐹⃗𝑘).

**Вариант 6**

 

**Исследование вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси**

В задании «Исследование вращательного движения твердого тела вокругнеподвижной оси» требуется найти скорости и ускорения точек или тел.

**Задание.** Механизм состоит из ступенчатых колес *1-3*, находящихся взацеплении или связанных ременной передачей, зубчатой рейки *4* и груза *5*,привязанного к концу нити, намотанной на одно из колес. Радиусы ступеней колес равны соответственно: у колеса *1* – $r\_{1}$ = 2 см, $R\_{1}$ = 4 см, у колеса *2* – $r\_{2}$ = 6 см, $R\_{2}$ = 8 см, у колеса *3* – $r\_{3}$ = 12 см, $R\_{3}$ = 16 см. На ободьях колес расположены точки *А*, *В* и *С*.

***Методические указания*.** При решении задания учесть, что, когда два колеса находятся в зацеплении, скорость точки зацепления каждого колесаодна и та же, а когда два колеса связаны ременной передачей, то скорости всехточек ремня и, следовательно, точек, лежащих на ободе каждого из этих колес, в данный момент времени численно одинаковы, при этом считается, что ремень по ободу колеса не скользит.

В столбце «Дано» таблицы 1.2 указан закон движения или закон изменения скорости ведущего звена механизма, $ω\_{2}$*(t)* – закон изменения угловой скорости колеса 2, $v\_{5}$ *(t)* – закон изменения скорости груза 5 и т. д. (везде *s* – в сантиметрах, *t* – в секундах). Положительное направление для *ω* против хода часовой стрелки, для $s\_{5}$ и $v\_{5}$ – вниз.

Определить в момент времени $t\_{1}$= 2с. указанные в таблице в столбцах скорости (𝑣 – линейные) и ускорения (*а* – линейные, *ε* – угловые) соответствующих точек или тел ($v\_{5}$ – скорость груза 5 и т. д.).

Таблица 1.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер условия | Дано | Найти |
| 2 | $v\_{5}$= 2(*t²-*3) | Скорости | Ускорения |
| $v\_{А}$, $v\_{с}$ | $ε\_{3}$, $a\_{в}$, $a\_{4}$ |

