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

**опор.**

**Задача.** Тяжелая однородная рама (рис. 1.9) 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 (рис. 1.27). 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 изменения скорости ведущего звена механизма, $ω\_{2}$*(t)* – закон изменения угловой скоростиколеса 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 |
| 6 | $ω\_{1}$ *= 5t-2t²* | Скорости | Ускорения |
| $v\_{5}$, $v\_{в}$ | $ε\_{2}$, $a\_{с}$, $a\_{4}$ |

