задача 19

дополните чертеж динамикой блока: укажите все силы, действующие на блок, все моменты сил, укажите ось на которую проецируется уравнение.

**19.** Блок укреплен в вершине наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол α = 60°. Гири с массами *m*1 = 2,5 кг, *m*2 = 1,6 кг соединены невесомой нитью и перекинуты через блок. Блок имеет форму диска массой *m*3и радиусом *R* =15см.Коэффициент трения груза с массой *m*2о наклоннуюплоскость *k* = 0,12. Груз массой *m*1 движется вниз с ускорением *a* = 1,4 м/с2. Найти массу блока *m*3, силы натяжения нити и угловое ускорение блока.

|  |
| --- |
| **Дано:**  α = 60°  *m*1 = 2,5 кг  *m*2 = 1,6 кг  *k* = 0.12  *a* = 1,4 м/с2  *R* = 0,15 м |
| **Найти:**  *m*3, *Т*1,*Т*2, ɛ |

**Решение**

***ɛ***

***а***

***у*2**

***х*2**

***T***1

***m*2*g***

***T***2

***α***

***N***1

***Fтр***

***m*1*g***

***у*1**

***m*3,*R***

На рисунке показаны все силы, действующие на тела системы.

*m*1*g* и *m*2*g* силы тяжести,

*F*тр – сила трения,

*N*1– сила реакции опоры,

*Т*1 и *Т*2 – силы натяжения нитей.

На рисунке также показаны направления осей координат для каждой стороны наклонной плоскости и направление ускорения грузов и блока.

Запишем уравнения движения каждого груза согласно второму закону Ньютона в проекции на соответствующую ось координат.

Для составления уравнения проекций используется правило  
прилежащий катет = гипотенуза\*cos

противолежащий катет = гипотенуза \*sin

Для составления уравнений используется второй закон Ньютона: сумма всех сил (равнодействующая сила) равна произведению массы на ускорение

Тело 1 в проекции на ось *у1*

 (1)

Тело 2 в проекции на ось *х2*

 (2)

и уравнение динамики вращения блока

 (3)

Добавим к этим уравнениям закон трения для тела 2.

(из условия равновесия по оси *у*2)

 (4)

связь линейного и углового ускорений для блока 

момент инерции блока (сплошной диск) 

Получена система уравнений

 (5)

Решаем систему (5). Сначала складываем уравнения и находим *а,* затем, другие величины.





кг





угловое ускорение блока 

**Ответ:**  *m*3 = 60,7 кг, *Т*1 = 21,0 Н, *Т*2 = 16,8 Н, ɛ = 9,33 с-2