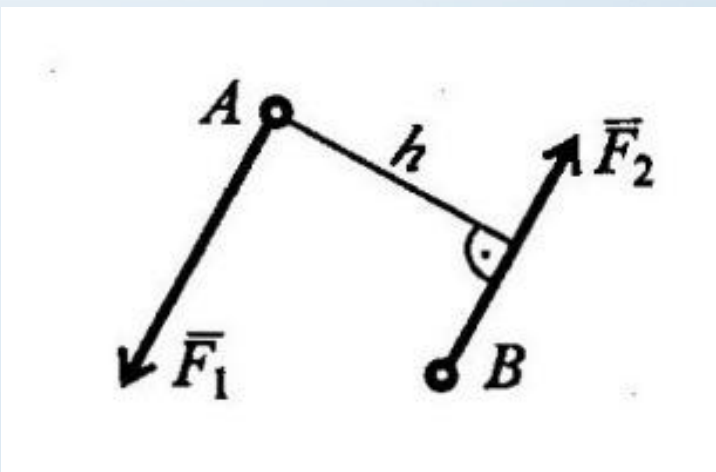




Пара сил и момент силы относительно точки

Пара сил, момент пары сил

- *Парой сил* называется система двух сил, равных по модулю, параллельных и направленных в разные стороны, приложенных к телу в двух разных точках.
- *Плечом пары h* называется кратчайшее расстояние между линиями действия сил, составляющих пару.

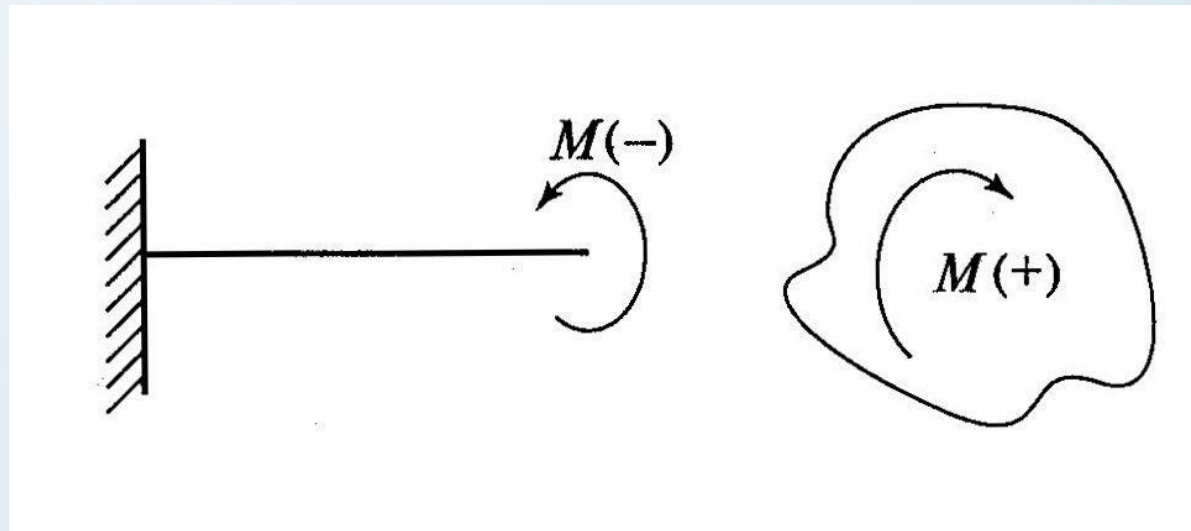


- *Моментом пары сил* называется взятое со знаком «плюсом» или «минусом» произведение модуля одной из сил на плечо пары.

Пара сил вызывает вращение тела и ее действие на тело оценивается моментом. Силы, действующие на пару, не уравниваются, т.к. они приложены к двум точкам. Их действие на тело не может быть заменено одной силой (равнодействующей)

Момент пары сил численно равен произведению модуля силы на расстояние между линиями действия сил (*плечо пары*).

Момент считается положительным, если пара вращает тело по часовой стрелке и наоборот.

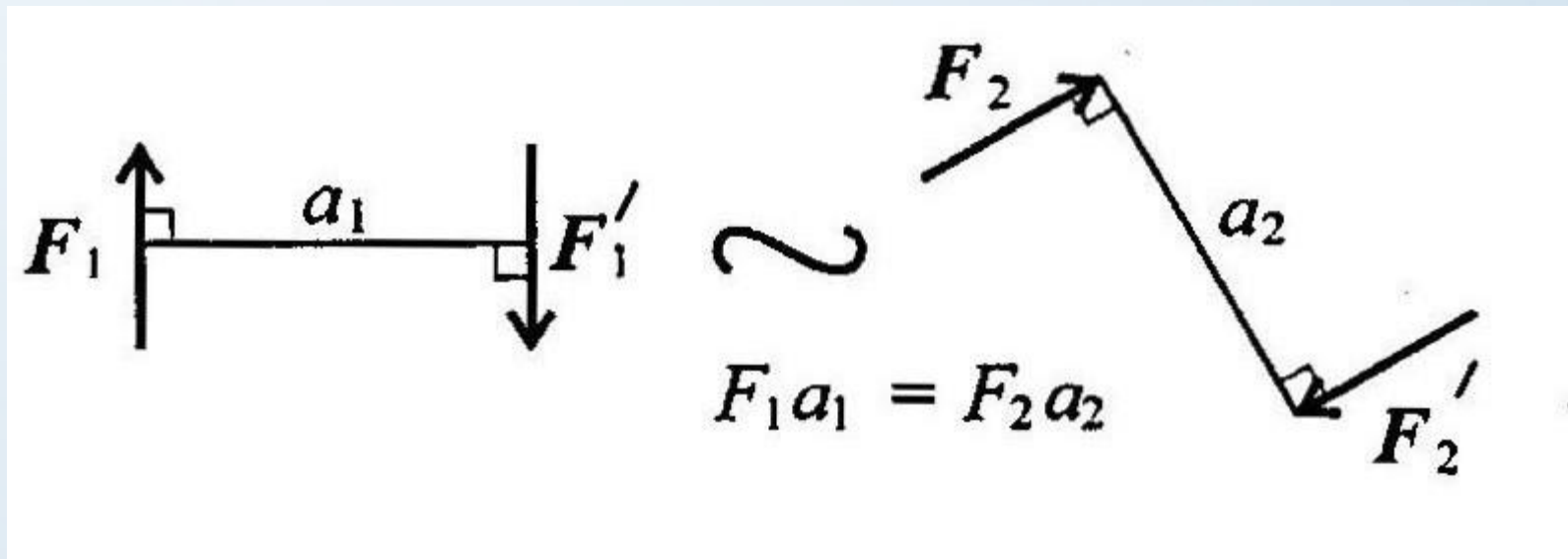


$M < 0$

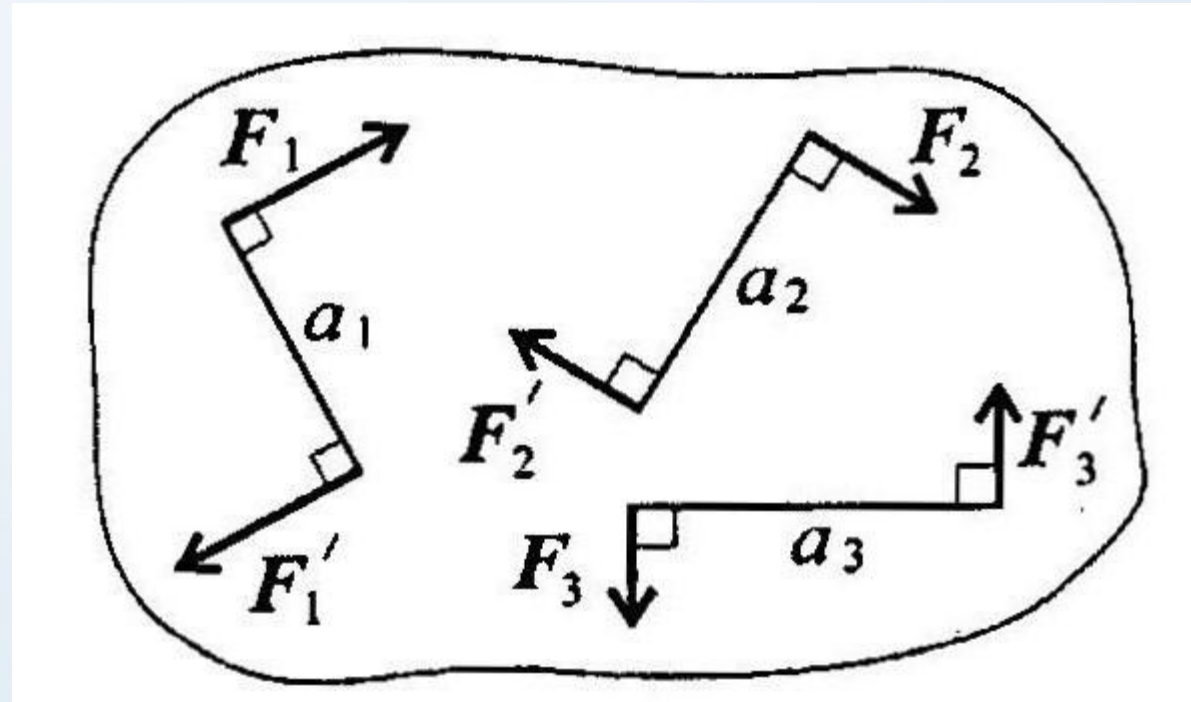
$M > 0$

Свойства пар

- Пару можно перемещать в плоскости ее действия
- Эквивалентность пар. Две пары моменты которых равны, эквивалентны (действие их на тело аналогично).



- Сложение пар сил. Систему пар сил можно заменить равнодействующей парой. Момент равнодействующей пары равен алгебраической сумме моментов пар, составляющих систему



$$M_{\Sigma} = F_1 a_1 + F_2 a_2 + F_3 a_3 + \dots + F_n a_n; \quad M_{\Sigma} = \sum_0^n m_k.$$

- Равновесие пар.

Для равновесия пар необходимо и достаточно, чтобы алгебраическая сумма моментов пар системы равнялась нулю:

$$M_{\Sigma} = 0 \implies \sum_0^n m_k = 0.$$

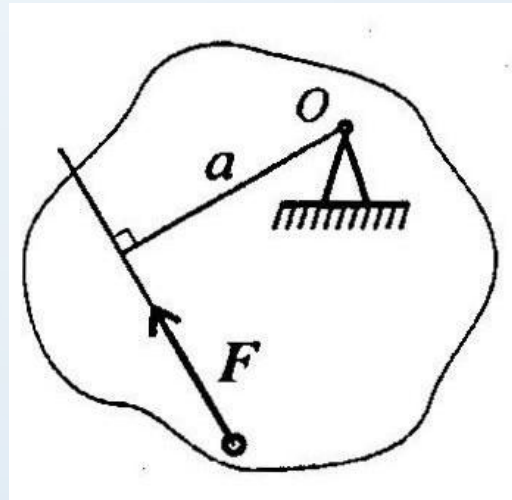
Момент пары

В результате силы тяжести все конструкции имеют опору. Если к конструкции приложить активные силы, то на опоре возникает такая же, но реактивная противоположно направленная. Если две силы \parallel то они обозначают пару.

При подсчёте момента пары достаточно видеть одну силу и расстояние до второй. Поэтому решая задачи подсчитывают момент силы относительно точки, вокруг которой эта сила стремится повернуть тело.

Момент силы относительно точки

- Момент силы относительно точки численно равен произведению модуля силы на расстояние от точки до линии действия силы. Перпендикуляр, опущенный из точки на линию действия силы, называется *плечом* силы.



Обозначение момента $M_o(F)$ или $m_o(F)$

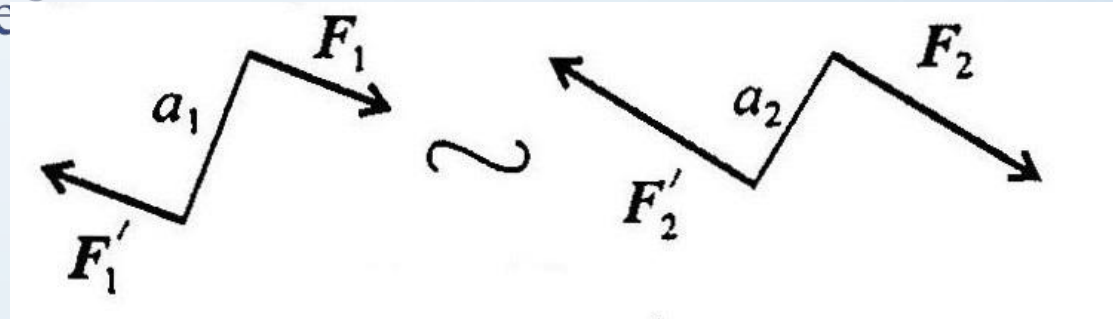
Момент силы относительно точки равен нулю, если точка и силы лежат на 1 прямой или сила приложена к этой точки.

Решение задач



Пример 1

• Момент силы относительно точки численно равен произведению модуля силы на расстояние от точки до линии действия силы. Перпендикуляр, опущенный из точки на линию де



Обозначение момента $M_o(F)$ или $m_o(F)$

Момент силы относительно точки равен нулю, если точка и силы лежат на 1 прямой или сила приложена к этой точке.

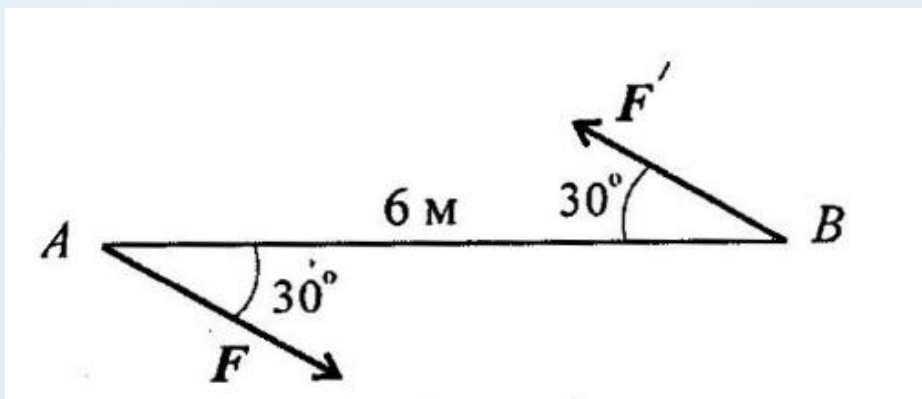


Контрольные вопросы и задания

Тема: «Пара сил и момент силы
относительно точки»

Контрольные вопросы и задания

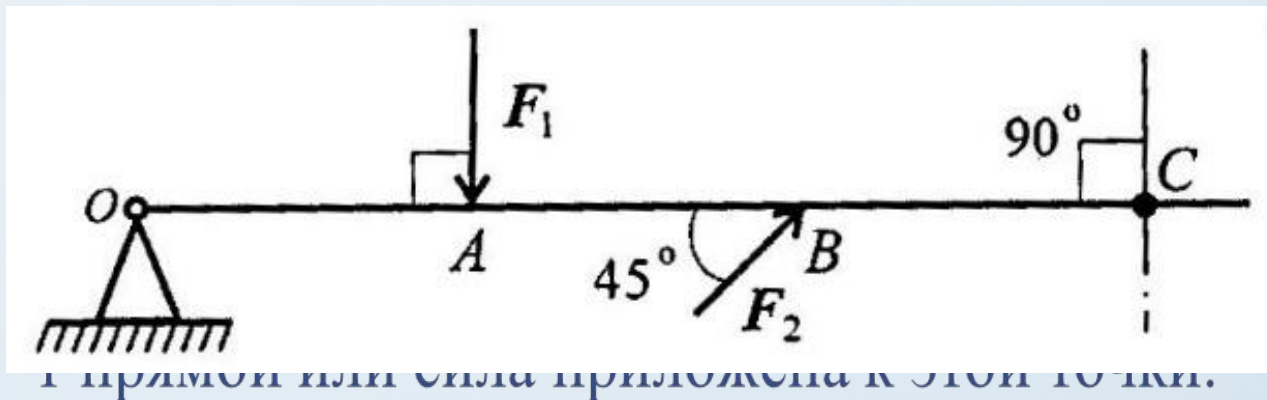
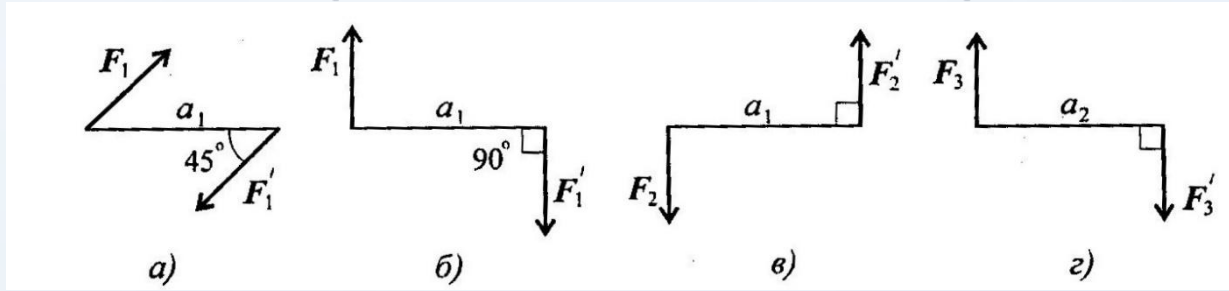
- Момент силы относительно точки численно равен произведению модуля силы на расстояние от точки до линии действия силы. Перпендикуляр, опущенный из точки на линию действия силы, называется *плечом* силы.



момента $M_o(F)$ или $m_o(F)$

ки равен нулю, если точка и силы лежат на той точки.

- Момент силы относительно точки численно равен произведению модуля силы на расстояние от точки до линии действия силы. Перпендикуляр, проведенный из точки до линии действия силы, называется *плечом* силы.



$M_O(F)$ или $m_O(F)$

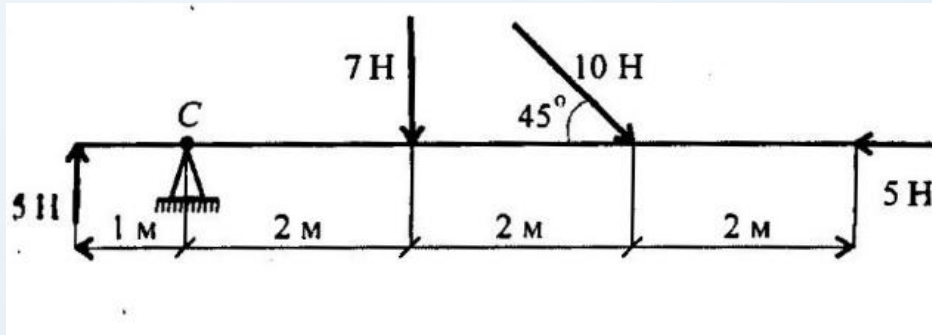
только, если точка и силы лежат на

одной прямой или сила приложена к этой точке.

5. Ответьте на вопросы тестового задания.

Вопросы

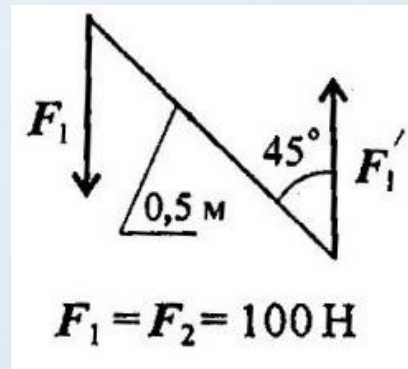
1. Какие силы из заданной системы сил, действующих на тело, образуют пару сил?



Ответы

- а) 7 Н; 7 Н
- б) 7 Н; 10 Н
- в) 10 Н; 10 Н
- г) 15 Н; 15 Н;

2. Определить момент заданной пары сил.

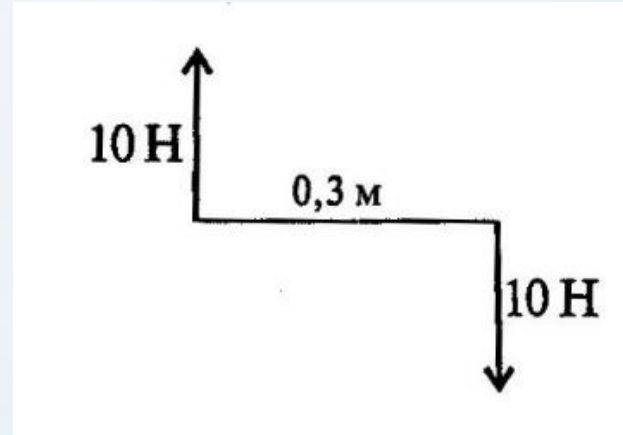


- а) 0,35 Н·м
- б) -35,35 Н·м
- в) 50 Н·м
- г) -70,7 Н·м

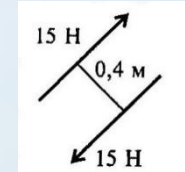
Вопросы

Ответы

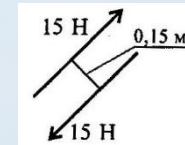
3. Укажите пару сил, эквивалентную заданной.



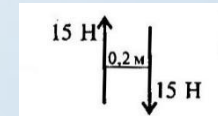
а)



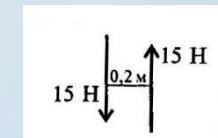
б)



в)



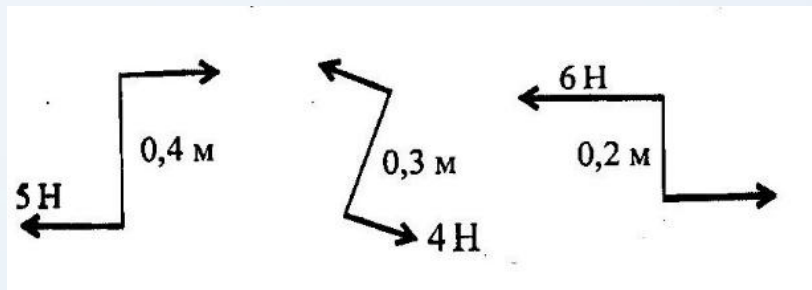
г)



Вопросы

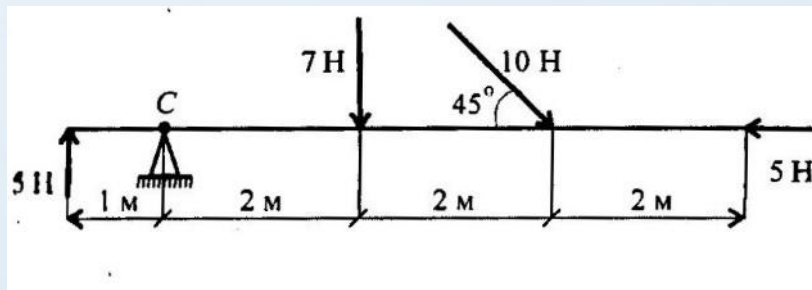
Ответы

4. Найдите момент уравновешивающей пары сил.



- а) $-0,4 \text{ Н}\cdot\text{м}$
- б) $0,4 \text{ Н}\cdot\text{м}$
- в) $-0,8 \text{ Н}\cdot\text{м}$
- г) $0,8 \text{ Н}\cdot\text{м}$

5. Определить сумму моментов сил относительно точки С.



- а) $7 \text{ Н}\cdot\text{м}$
- б) $47 \text{ Н}\cdot\text{м}$
- в) $19 \text{ Н}\cdot\text{м}$
- г) $77 \text{ Н}\cdot\text{м}$