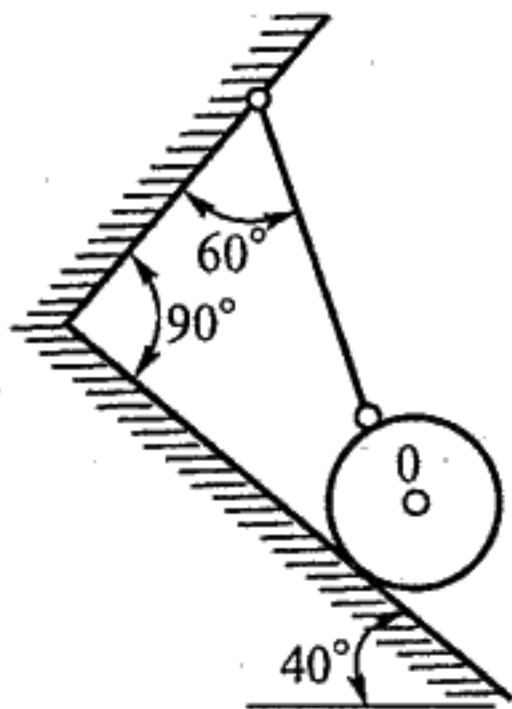


**Задача 1.** Определить величину и направление реакций связей для схемы, приведенной на рисунке под действием груза  $G = 30$  кН. Проверить правильность определения реакций.



**Решение.** 1. В задаче рассматривается равновесие тела, опирающегося на плоскость и подвешенного на нити. *Заменим тело точкой  $O$ , совпадающей с центром тяжести.*

2. Приложим к точке  $O$  активную силу, которой является собственный вес тела  $G$ . Направим ее вниз (рис. 1, б).

3. Мысленно отбросим связи — плоскость и нить. Заменим их действие на точку  $O$  реакциями связей. Реакция плоскости (обозначим ее  $R$ ) проходит по нормали к плоскости в точке  $A$ , а реакция или усилие в нити (обозначим ее  $S$ ) — по нити от точки. Обе реакции и вес тела или линии их действия должны пересекаться в точке  $O$ .

Изобразим действующие силы в виде системы трех сходящихся сил на отдельном чертеже (рис. 1, в).

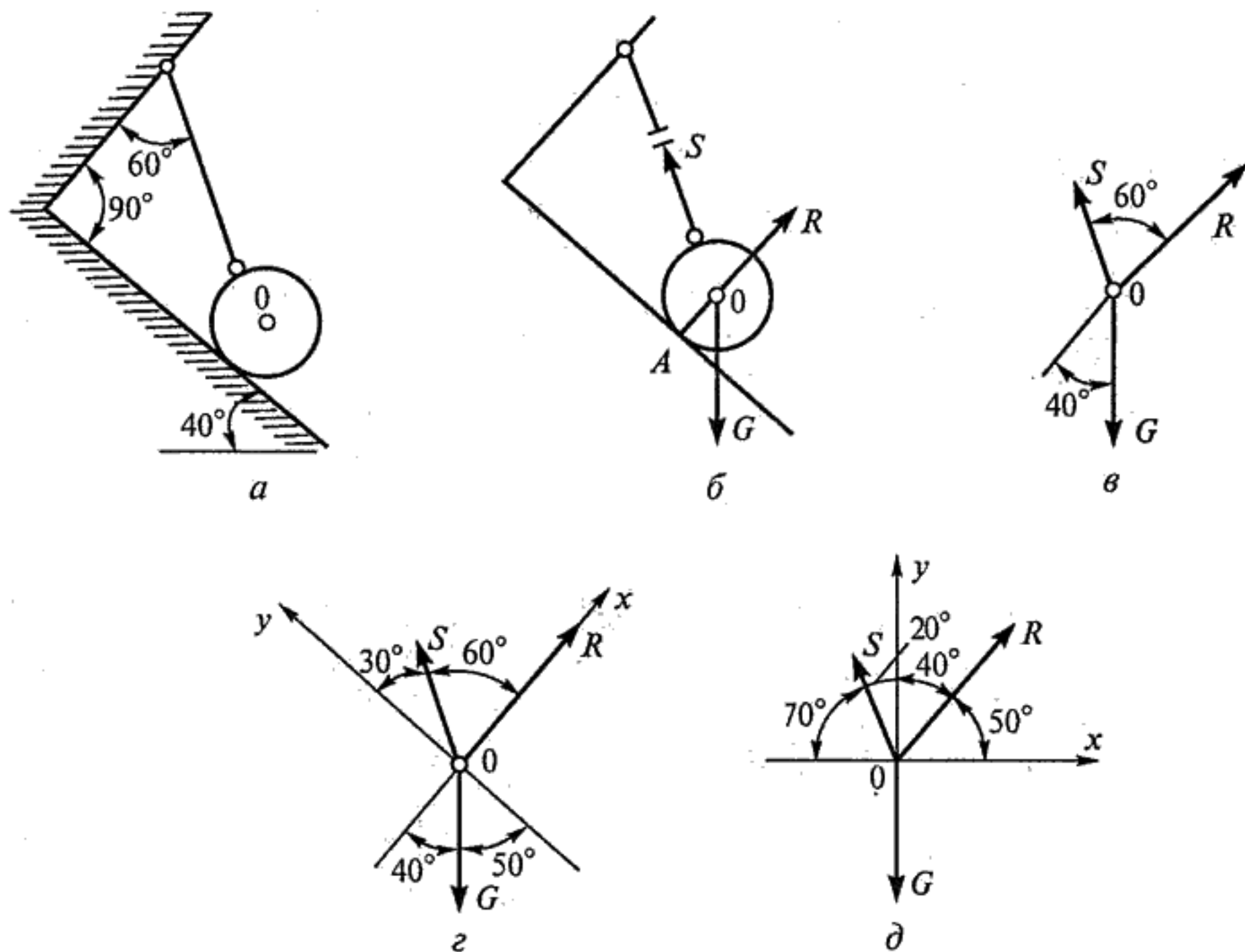


Рис. 1

4. Выберем положение системы координат. Начало координат совмещаем с точкой 0. Ось  $x$  совмещаем с направлением линии действия реакции  $R$ , а ось  $y$  направим перпендикулярно оси  $x$  (рис. 1,  $z$ ). Определим углы между осями координат и реакциями  $R$  и  $S$ . Обычно рис. 1,  $б$  и 1,  $в$  не выполняют отдельно, а сразу от рис. 1,  $а$  переходят к рис. 1,  $z$ . Можно было ось  $y$  совместить с усилием  $S$ , и ось  $x$  направить по углом  $90^\circ$ , тогда решение было бы другим.

5. Составим сумму проекций всех сил на оси координат:

$$1) \sum X = R + S \cos 60^\circ - G \cos 40^\circ = 0;$$

$$2) \sum Y = S \cos 30^\circ - G \cos 50^\circ = 0.$$

Решим систему уравнений. Из второго уравнения находим

$$S = \frac{G \cos 50^\circ}{\cos 30^\circ} = \frac{30 \cdot 0,643}{0,866} = 22,27 \text{ кН.}$$

Из первого уравнения находим

$$R = G \cos 40^\circ - S \cos 60^\circ = 30 \cdot 0,766 - 22,27 \cdot 0,5 = 11,84 \text{ кН.}$$

6. Проверим решение, для чего расположим оси координат, как показано на рис. 1,  $д$ . Составим уравнения равновесия для вновь принятых осей:

$$1) \sum X = R \cos 50^\circ - S \cos 70^\circ = 0;$$

$$2) \sum Y = R \cos 40^\circ + S \cos 20^\circ - G = 0.$$

Решим систему уравнений способом подстановки.

Из первого уравнения найдем  $R$ :

$$R = S \frac{\cos 70^\circ}{\cos 50^\circ}.$$

Подставим это выражение во второе уравнение:

$$S \frac{\cos 70^\circ}{\cos 50^\circ} \cos 40^\circ + S \cos 20^\circ - G = 0,$$

откуда

$$S = \frac{G}{\frac{\cos 70^\circ}{\cos 50^\circ} \cos 40^\circ + \cos 20^\circ} = \frac{30}{\frac{0,342}{0,643} \cdot 0,766 + 0,94} = 22,27 \text{ кН.}$$

Теперь найдем  $R$ :

$$R = 22,27 \frac{0,342}{0,643} = 11,84 \text{ кН.}$$

Очевидно, что при расположении осей, как показано на рис. 1,  $д$ , вычисления оказались более сложными.

Ответ:  $R = 11,84$  кН;  $S = 22,27$  кН.