

ЗАДАНИЕ 5

Найти закон малых колебаний механизмов, схемы которых изображены на рис. 17 – 21. Оси вращения звеньев механизмов вертикальны. На рисунке механизмы показаны в положении равновесия, когда пружины не деформированы.

За обобщенную координату принять угол φ_1 поворота звена 1. Определить период T (с) и амплитуду угла φ_1 (рад) поворота первого звена собственных колебаний механизма.

Массы однородных сплошных шестерён и дисков радиусов r (м), также зубчатых реек и стержней длины l (м) считать по формулам:

$$m_d = 50 r \text{ (кг)}, \quad m_{ст} = 10 l \text{ (кг)}.$$

При проведении расчётов принять: $R = 0,1$ (м); $c_1 = 1000$ (Нм⁻¹);
 $c_2 = 2000$ (Нм⁻¹).

Начальные условия движения $\varphi_1(0) = \frac{\pi}{60}$ (рад), $\dot{\varphi}_1(0) = 2$ (с⁻¹).

Указания. Для составления дифференциального уравнения движения механизма воспользоваться теоремой о производной по времени кинетической энергии механической системы, или дифференциальными уравнениями движения звеньев механизма, или уравнением Лагранжа II рода.

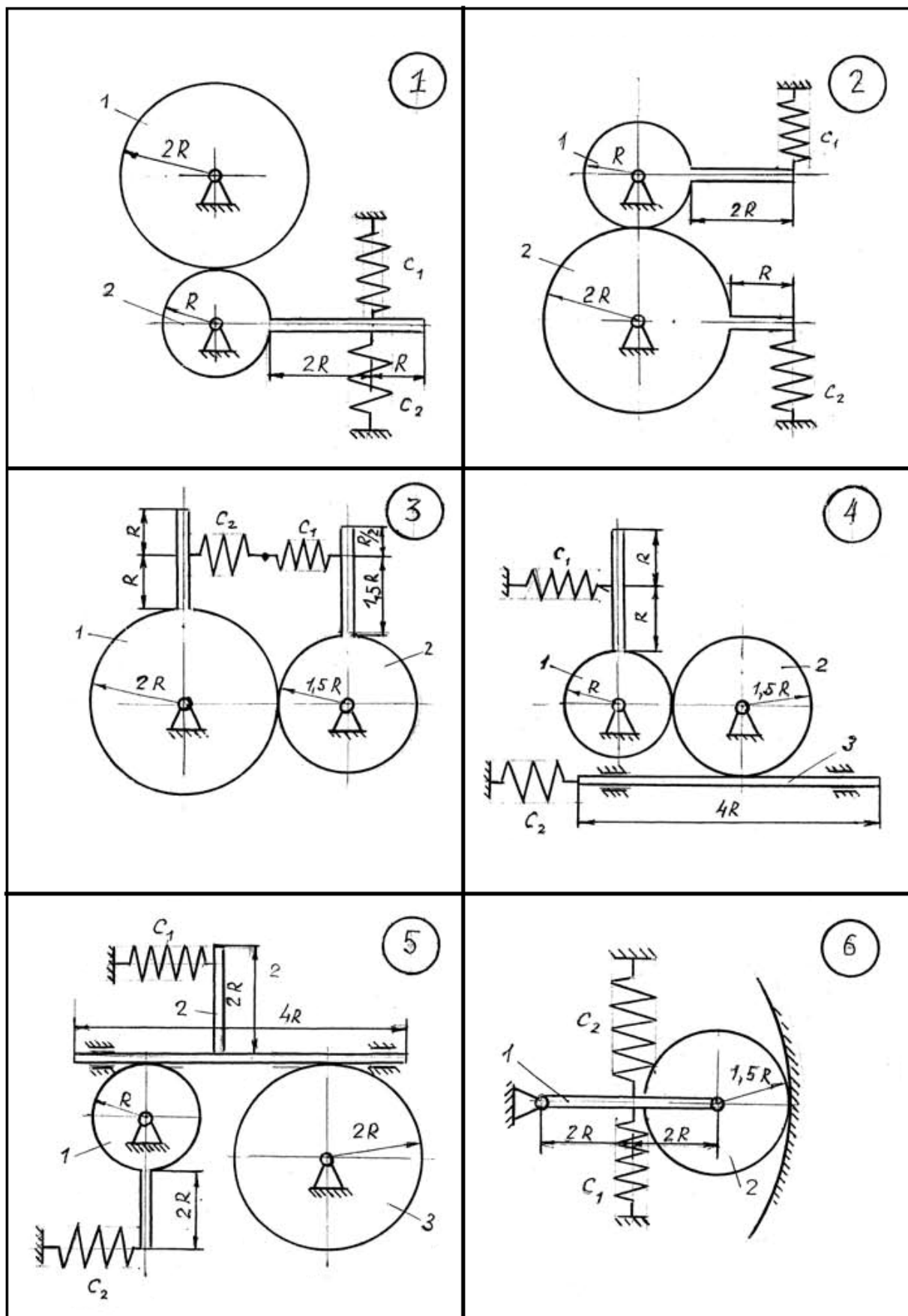


Рис.17

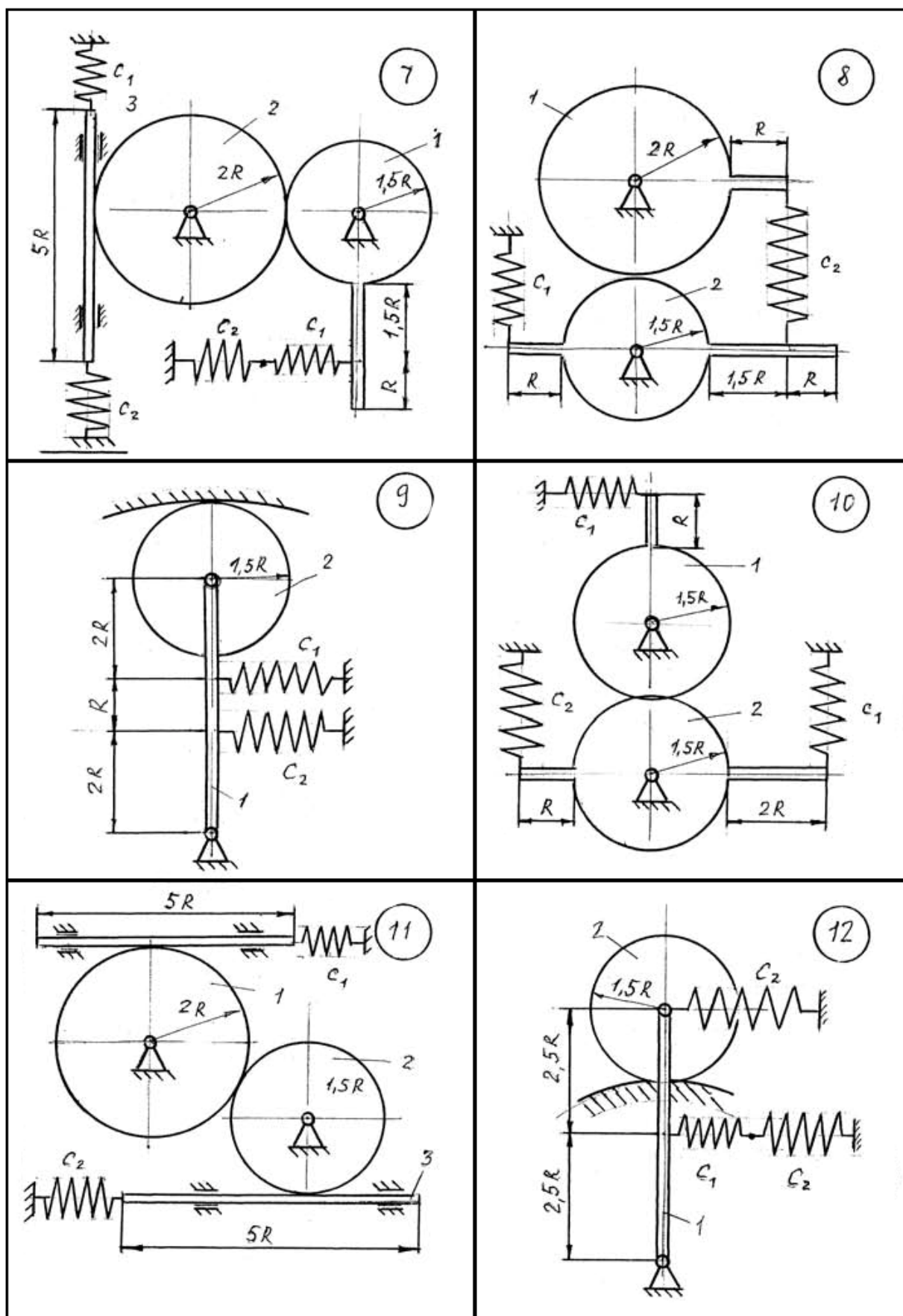


Рис.18

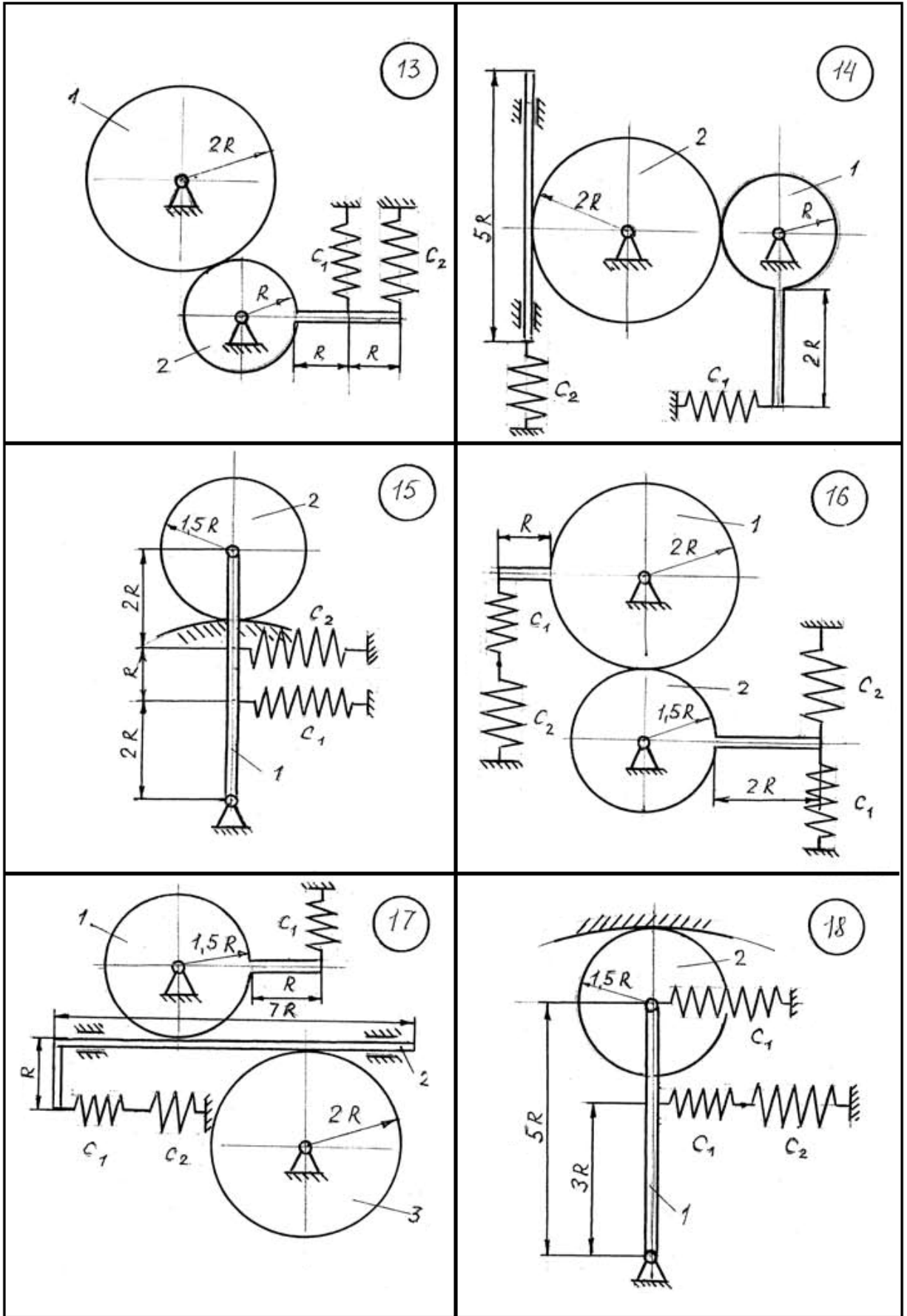


Рис.19

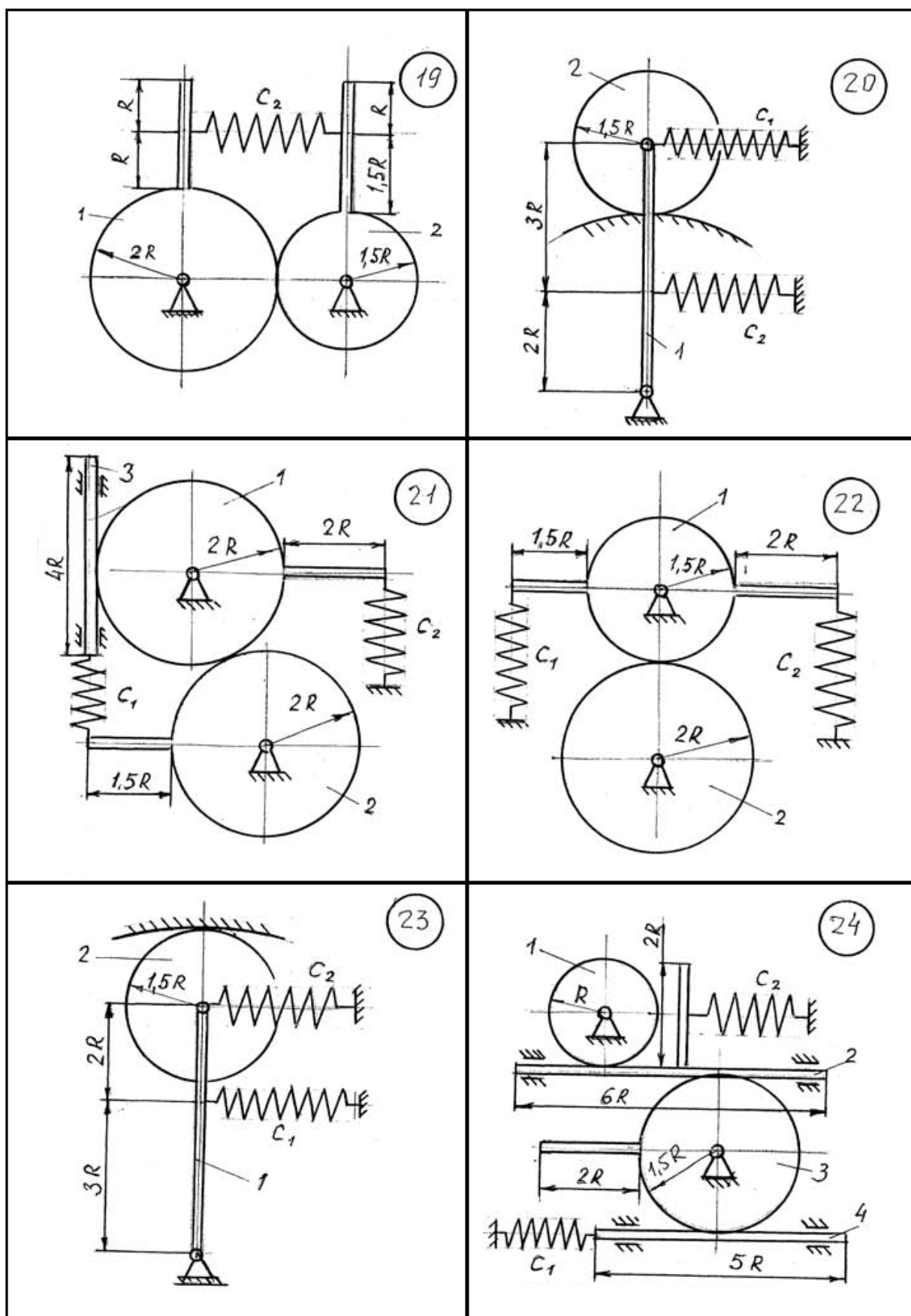


Рис.20

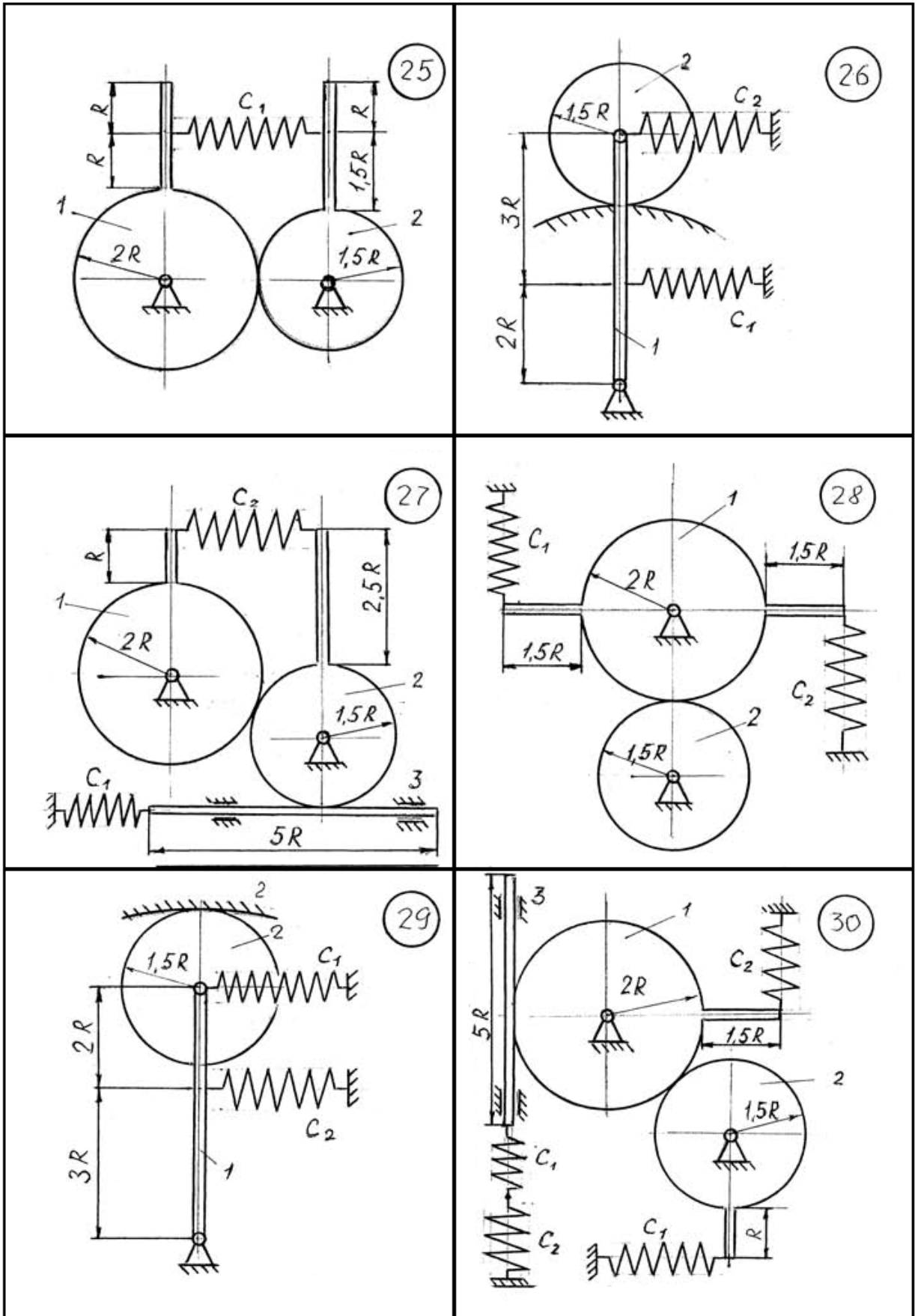


Рис.21