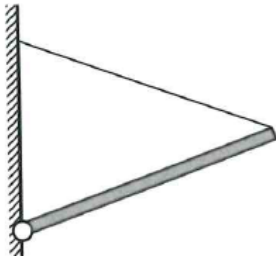
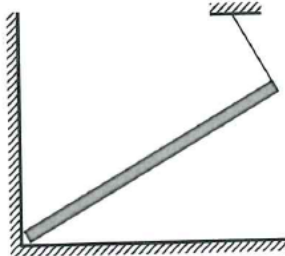


22. Золотое правило механики. Метод виртуальных перемещений.
Теорема о трех непараллельных силах.

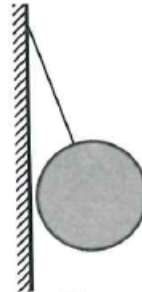
1. Конспект, Ландсберг п. 86
2. Генденштейн синий №: 20.3, 20.7, 20.11, О-82
3. Укажите силы, действующие на выделенные цветом покоящиеся тела:



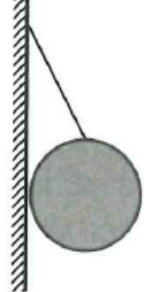
а)



б)



в)



г)

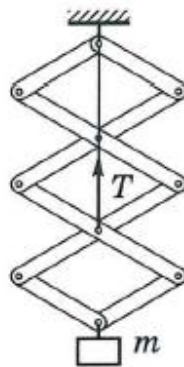
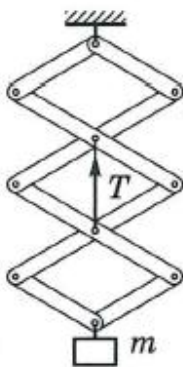
Решение следующих задач основано на **принципе виртуальных перемещений**:

Если механическая система находится в равновесии, то при любых малых виртуальных перемещениях системы сумма работ действующих на систему внешних сил равна нулю.

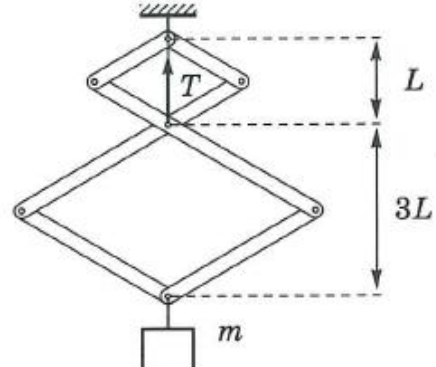
4. Из легких стержней, соединенных шарнирно и образующих три одинаковых ромба, собраны системы (1) и (2), удерживающие грузы массой m (см. рисунок ниже). Определите массу груза, если сила натяжения нити, удерживающей систему в равновесии, в обоих случаях равна $T = 15$ Н. Отдельно решите задачу для случая, когда суммарная масса всех стержней также равна m .

невесомые стержни:	1) $m = \frac{T}{3g} = 0,5$ кг,	2) $m = \frac{2T}{3g} = 1,0$ кг
массивные стержни:	1) $m = \frac{2T}{9g} = 0,33$ кг,	2) $m = \frac{4T}{9g} = 0,67$ кг

5. Из легких стержней, соединенных шарнирно, собрана система, удерживающая груз массой m (см. рисунок). Определите массу груза, если сила натяжения нити, удерживающей систему в равновесии, равна $T = 20$ Н. Линейные размеры верхнего и нижнего ромбов отличаются в три раза. $m = T/4g = 0,5$ кг

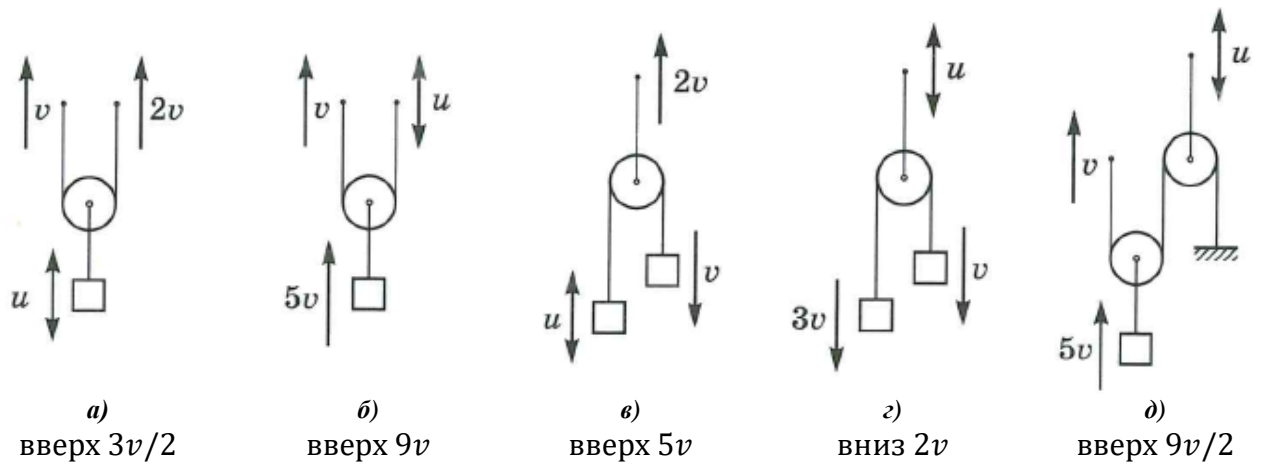


Задача 4.

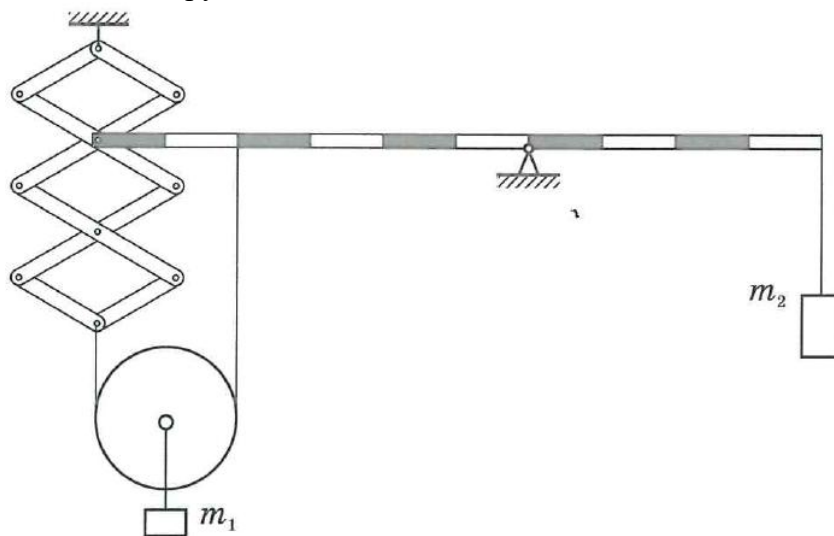


Задача 5.

6. Определите скорость u (направление и значение), считая скорость v известной (см. рисунок).



7. Каково соотношение между массами грузов m_1 и m_2 , если известно, что система находится в равновесии. Шарнирная конструкция состоит из легких жестких стержней, массы рычага и блоков гораздо меньше масс грузов.



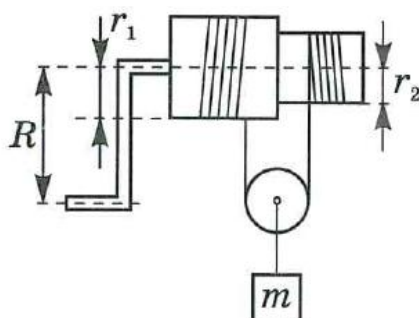
$$m_1/m_2 = 4/11$$

8. На рисунке (см. ниже) изображен дифференциальный ворот. Определите, какую силу нужно приложить к рукоятке, чтобы груз массой m оставался в равновесии. Вал имеет радиусы r_1 и r_2 , а рукоятка – радиус R .

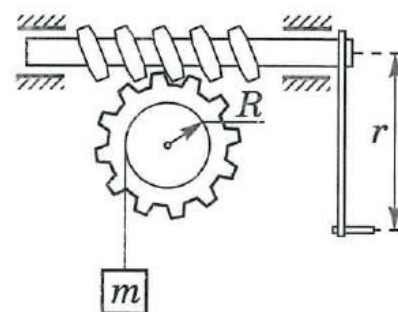
$$F = mg \frac{r_1 - r_2}{2R}$$

9. Определите, какую силу надо приложить к рукоятке, чтобы удержать систему в равновесии (см. рисунок). Масса груза m , шестерня передачи имеет 12 зубьев, радиус вала, на который намотан трос, и радиус рукоятки равны R и r соответственно.

$$F = mg \frac{R}{12r}$$



Задача 8.



Задача 9.