

Практикум по решению физических задач

Макаров П. А.

21.10.2021

Урок 14. Закон сохранения энергии, простые механизмы, условия равновесия

Теория

Прочтите разделы 1.13, 1.16 и 1.17 из пособия Яковлева И. В.

Задачи

1. На рис. 1 изображены простые устройства, позволяющие изменять направление действующей силы, получать выигрыш в силе или расстоянии. Рассмотрите рисунок и дайте названия этим механизмам. В чём удобство их использования?

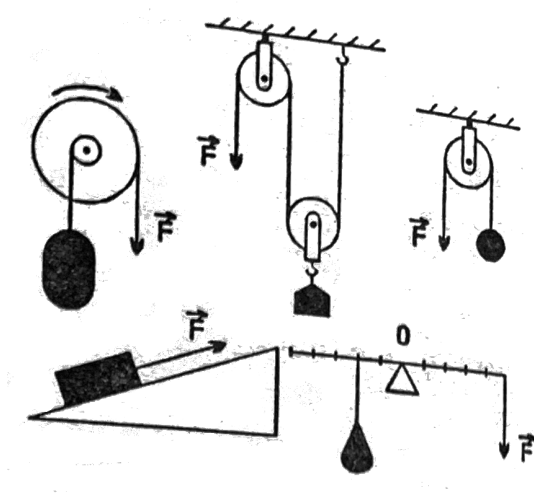


Рис. 1:

2. На рис. 2 изображено тело, к которому приложены силы в точках A , B , C и D . Направления и величины сил указаны на рисунке. Найдите линию действия каждой силы, а также плечо каждой силы относительно точки O .

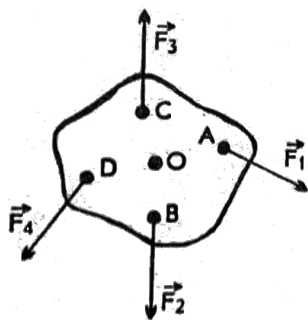


Рис. 2:

3. На рис. 3 изображены тела, действие которых основано на принципе рычага. Найдите точки опоры этих рычагов, укажите точки приложения сил и обозначьте плечи этих сил. Оцените на глаз, какой выигрыш в силе можно получить с помощью каждого из этих рычагов?

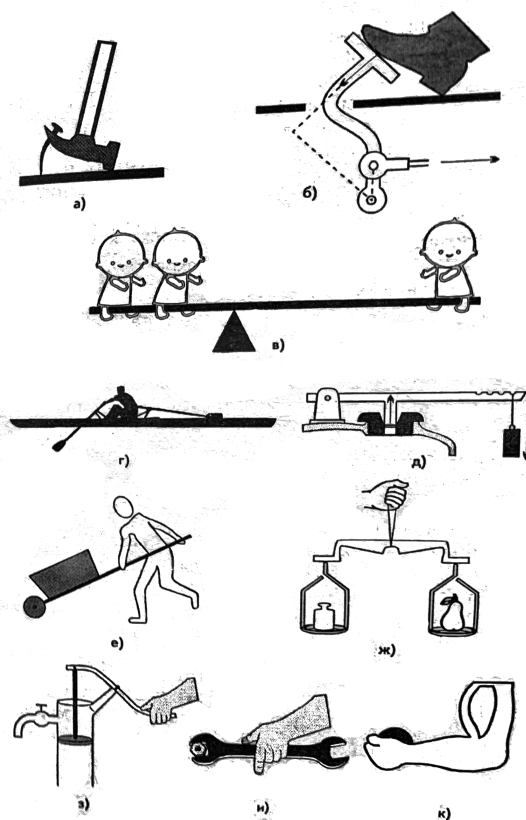


Рис. 3:

4. Будет ли какой-либо из рычагов, изображённых на рис. 4 находиться в равновесии?
5. Вычислите работу, совершённую при подъёме тяжелого ящика на высоту 12 см посредством рычага с отношением плеч 10 : 1, если сила, действовавшая на длинное плечо, равна 150 Н.

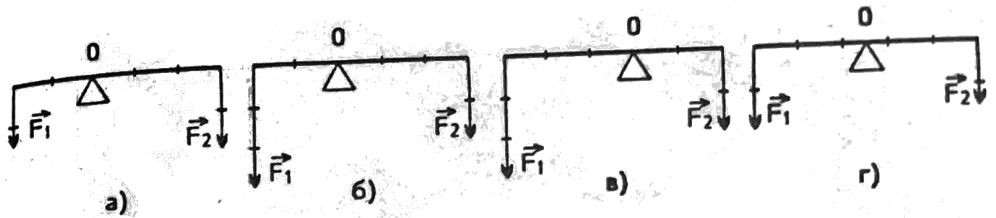


Рис. 4:

6. Два куба, изготовленных из сплавов некоторых металлов, имеют одинаковую массу. Плотности их соответственно равны 5 г/см^3 и 10 г/см^3 . Подвесив эти кубы к концам рычага, их погружают в воду. Каким должно быть отношение плеч рычага, чтобы он находился в равновесии?
7. Можно ли утверждать, что летящая пуля обладает только кинетической энергией?
8. Тело массой 1 кг находится на высоте 2 м от поверхности земли. На какой высоте следует расположить тело массой 0.5 кг , чтобы оно обладало такой же потенциальной энергией?
9. Почему лежащий в кузове грузовика груз легче передвинуть в переднюю часть кузова в тот момент, когда автомобиль резко тормозит? За счёт какой энергии совершается в данном случае работа по перемещению груза?
10. Для забивания в землю деревянных и железобетонных свай применяют коптер — массивный груз, поднимаемый при помощи двигателя. Свободно падая несколько раз на сваю, груз постепенно загоняет её в грунт на требуемую глубину. Какие превращения энергии происходят при подъёме и падении груза? Во сколько раз потенциальная энергия груза массой 6 т , поднятого на высоту 1.5 м , больше или меньше потенциальной энергии груза массой 1.8 т , поднятого на высоту 2 м ?
11. Автомобиль движется равномерно и прямолинейно по горизонтальной дороге. На что расходуется энергия топлива?