

**ФИЗИКА
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
И
АРХИТЕКТУРЕ**

Цели работы:

1. Показать значение законов физики в архитектуре
2. Рассмотреть роль понятий «устойчивость», «прочность» и «жесткость конструкций» при создании сложных конструкций

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- 1. Прочность***
- 2. Устойчивость***
- 3. Жёсткость конструкции***
- 4. Звукоизоляция***
- 5. Теплопроводность***

Как повысить устойчивость равновесия?

1. Тело (конструкция, сооружение) находится в положении устойчивого равновесия, если линия действия силы тяжести никогда не выходит за пределы площади опоры – значит, следует увеличить площадь опоры.
2. Вероятность выхода вертикальной линии за границы площади опоры снижается, если центр тяжести расположен низко над площадью опоры, т. е. соблюдается принцип минимума потенциальной энергии (принцип неваляшки)- значит, следует понизить центр тяжести.

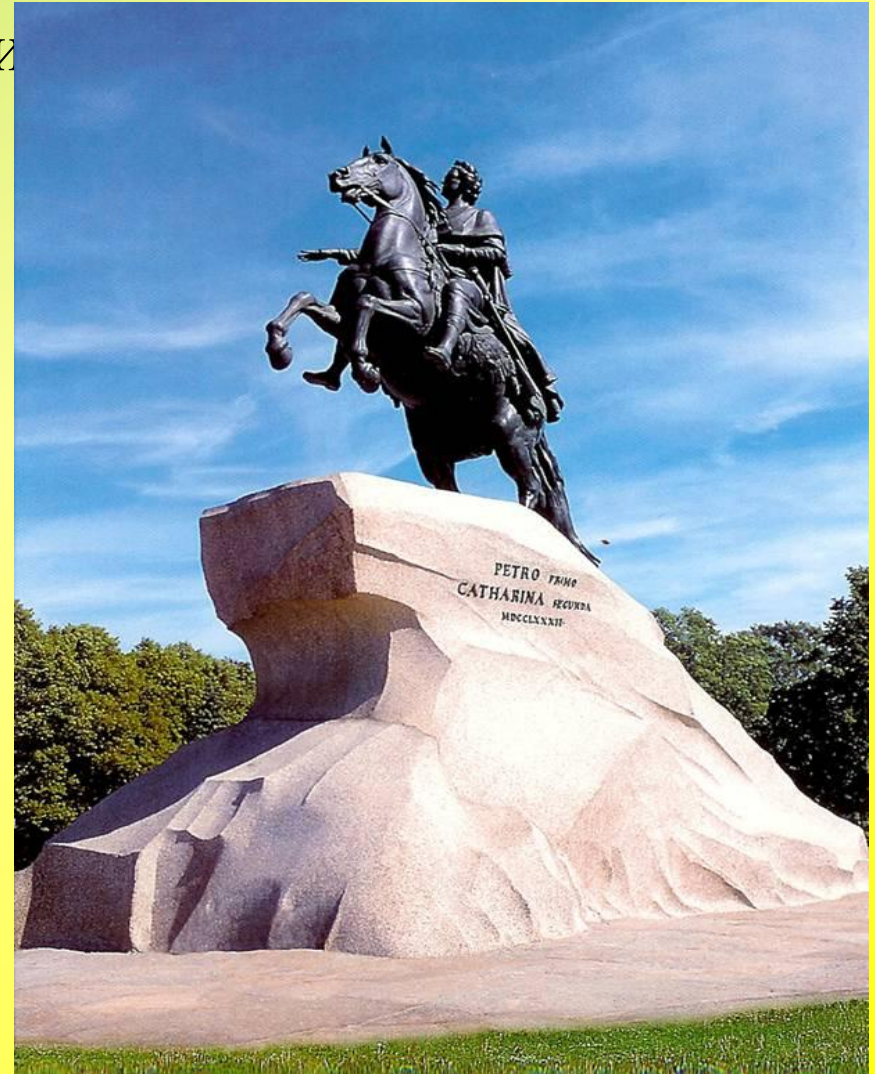
Требования к конструктивным элементам зданий

Архитектурные сооружения должны возводиться на века.

Конструктивные элементы (деревянные, каменные, стальные, бетонные и т.п.), воспринимающие основные нагрузки зданий и сооружений должны надёжно обеспечивать прочность Конструктивные элементы (деревянные, каменные, стальные, бетонные и т.п.), воспринимающие основные нагрузки зданий и сооружений должны надёжно

ПРИМЕР РАВНОВЕСИЯ - ПАМЯТНИК ПЕТРУ I

- Для усиления устойчивости фигуры необходимо увеличить площадь ее основания, то есть создать еще одну точку опоры.
- Под задними копытами коня расположена третья точка опоры – змея, символизирующая поверженных врагов России.



САМОЕ ЛЕГКОЕ СООРУЖЕНИЕ

Первая в нашей стране телебашня
(проект В.Г. Шухова).

Особенностью конструкции
является то, что все их
элементы работают только на
сжатие. Это обеспечивает
прочность сооружения.

Ажурность конструкции
скрадывает вес башни.

При такой высоте (148,3м) это
самое легкое сооружение.





СЕКРЕТ УСТОЙЧИВОСТИ ОСТАНКИНСКОЙ БАШНИ

она построена по принципу
неваляшки: его вертикальное
положение является положением
устойчивого равновесия. В этом
случае центр тяжести находится на
самом низком уровне, потенциальная
энергия принимает наименьшее
значение $\frac{3}{4}$ всей массы башни на
 $\frac{1}{9}$ её высоты.

САМОЕ ВЫСОКОЕ ЗДАНИЕ В МИРЕ



На использовании
законов статики на Тайване возведено самое высокое здание: 101 этаж поднимается на 508-метровую высоту, а внутри него – гигантский демпфер, который держит небоскреб в положении устойчивого равновесия.

УСТОЙЧИВОСТЬ

Чем выше
архитектурное
сооружение, тем
строже требования к
его устойчивости.

Причиной устойчивости Эйфелевой башни в Париже и многих других высотных сооружений является близкое к земле расположение центра масс сооружения.



ПРИМЕНЕНИЕ ЗАКОНОВ ФИЗИКИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МОСТОВ



Мосты должны быть не только прочными, жесткими, устойчивыми и экономичными, но самое главное надёжными, поскольку опираются малой площадью своих фундаментов на грунт, который, в большинстве случаев, в поймах рек имеет незначительную несущую способность

ЛЮМИНИСЦЕНЦИЯ



Явление люминесценции используется при изготовлении светящихся красок и световых составов. Люминесцентные полимерные композиции используют для дорожной разметки.

Пизанская падающая башня



Высота башни 54,5 м. Вершина башни отклонена от вертикали на 4,5 м. Равновесие нарушится и башня упадет, когда отклонение её вершины от вертикали достигнет 14 м.

Загадка Пизанской башни



Несмотря на свой наклон, пизанская башня не падает, т.к. отвесная линия, проведенная из центра тяжести не выходит за пределы основания.

Рисунок: Падающая Пизанская башня. Точка C – центр масс, точка O – центр основания башни, CC' – вертикаль, проходящая через центр масс.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ.