

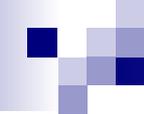


# Архитектура малых форм. Монументально-декоративное искусство в оформлении архитектурного пространства.

Подготовили ученицы 11 класса  
МОУ Аннинский лицей  
Воронежской области  
Ермакова Евгения  
Чумакова Маргарита.

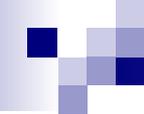
# Архитектура малых форм

- Архитектурно-градостроительную или садово-парковую композицию невозможно представить без небольших сооружений, организующих открытое пространство и дополняющих композицию – архитектуры малых форм.
- Архитектура малых форм включает в себя функционально-декоративные (фонтаны, лестницы, ограды) или мемориальные (надгробия, стелы) элементы, элементы городского благоустройства (фонари, киоски), носители информации (реклама и пр.).

- 
- Для украшения архитектурных сооружений и комплексов издавна создаются и используется декоративная живопись и скульптура в городе, на фасадах и в интерьерах зданий, в парках и т. д.
  - Область декоративного искусства, включающая многообразные художественные произведения, создающиеся для украшения архитектурных сооружений и комплексов называется монументально-декоративным искусством.

# План презентации

1. Использование произведений монументально-декоративного искусства в архитектуре и ландшафтном дизайне.
2. Зачем нужны скульптору физические знания?
3. Практические примеры успешного решения проблемы прочности и устойчивости скульптуры.
4. Функционально-декоративные элементы архитектурных ансамблей: фонтаны, лестницы, ограды.

- 
- **Каждый скульптор, создавая свои произведения из глины или камня, мрамора или металла, должен знать законы физики, прежде всего законы устойчивости и прочности, учитывать условия равновесия.**

# Условия равновесия

- Равновесие тела – это такое состояние тела, в котором силы, действующие на него, обеспечивают его неподвижность в данной системе отсчета. Для того чтобы твёрдое тело, находящееся в покое в начальный момент времени, оставалось в состоянии равновесия в инерциальной системе отсчета, необходимо и достаточно выполнение следующих двух условий:
  1. Векторная сумма всех внешних сил, действующих на тело, должна быть равна нулю.
  2. Алгебраическая сумма моментов этих сил относительно любой оси также должна быть равна нулю.

# Как повысить устойчивость равновесия?

- Тело (конструкция, сооружение) находится в положении устойчивого равновесия, если линия действия силы тяжести никогда не выходит за пределы площади опоры. Равновесие утрачивается, если линия действия силы тяжести не пройдет через площадь опоры. Как повысить устойчивость равновесия?
  1. Следует увеличить площадь опоры, помещая точки опоры дальше друг от друга. Лучше всего, если они будут вынесены за границу проекции тела на плоскость 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.

# Пример из истории

- 18 августа 1782 года в Петербурге был открыт известный всему миру памятник Петру I – «Медный всадник», ставший своеобразной визитной карточкой города. Упало покрывало, и всем присутствующим предстал «гигант на скачущем коне», - одно из величайших произведений мирового искусства, проникнутое глубокой идеей и гражданским пафосом.

- Идейный замысел скульптуры:

Пётр I представлен верхом на вздыбленном коне, поднявшемся на полном скаку по крутой скале и остановившемся на вершине, у края обрыва.

- Реализация идеи:

Скульптору пришлось обратиться к физике: чтобы конь, опирающийся всего на две ноги, был устойчив, Э. М. Фальконе решил бросить под копыта змею и тем самым создать дополнительную опору (Так было учтено, что стоящий предмет не опрокидывается только тогда, когда отвесная линия, проведённая из центра тяжести, проходит внутри основания, поэтому необходимы как минимум три опоры). Одновременно змея символизировала враждебные России силы.

- Законченная гипсовая модель вызвала восторженные отзывы всех, кто посетил мастерскую скульптора. Затем скульптура была отлита из бронзы. Оставалось найти достойный выполненной работы пьедестал.



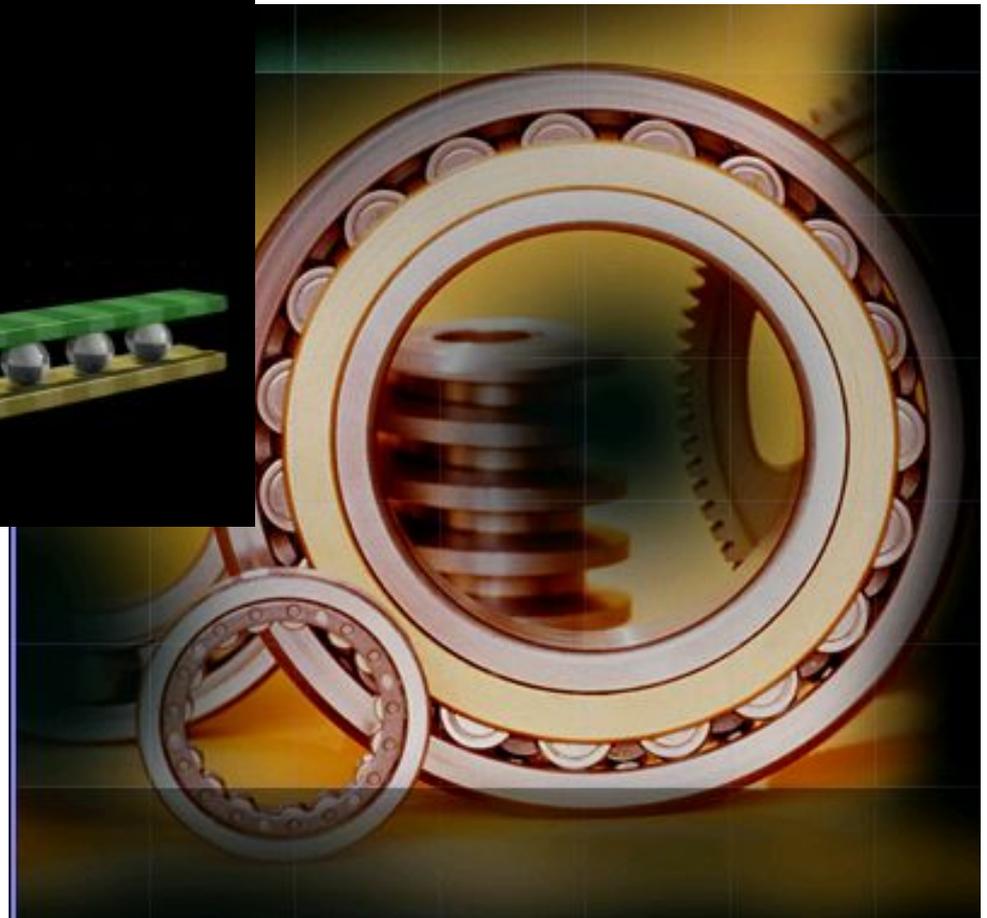
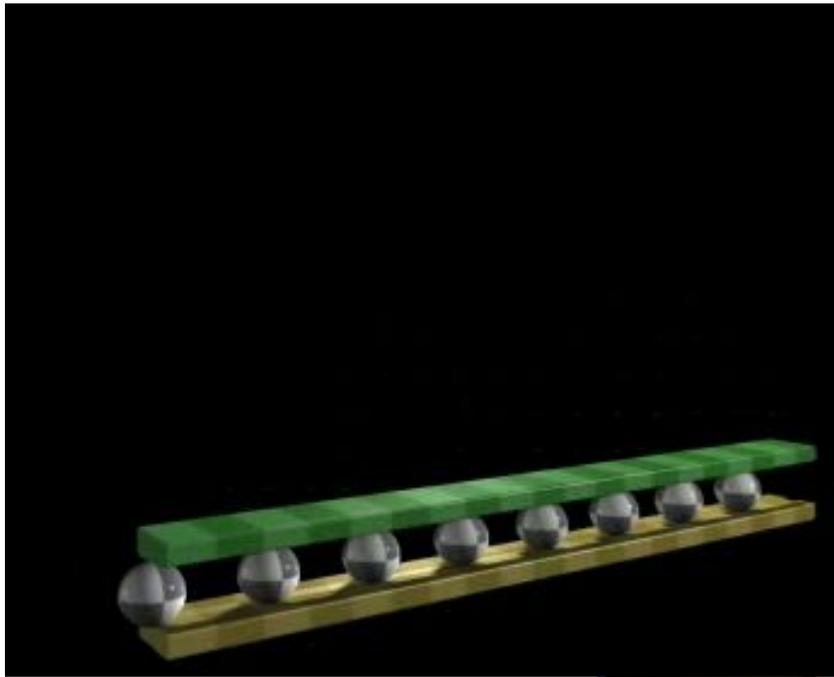
**Э. М. Фальконе (при участии М. А. Колло и Ф. Г. Гордеева).  
Памятник Петру I в Санкт-Петербурге («Медный всадник»). Бронза,  
гранит. 1768—78. Открыт в 1782.**

- Камень для пьедестала был найден в 12 верстах от Петербурга: это был Гром-камень, на который не раз взбирался Пётр I, чтобы осматривать окрестности.
- Доставка Гром-камня весом не менее 100 000 пудов представляла собой трудную задачу, которую решили, построив огромный шариковый подшипник. Камень перемещали на специально сколоченной из толстых брёвен платформы, в нижней части которой сделали желоба, обшитые медными листами. Между желобами платформы и переносными желобчатыми рельсами поместили бронзовые шары. Сотни рабочих с помощью воротов и рычагов двигали платформу с камнем вперёд, перенося шары и рельсы по мере движения. Двигались очень медленно, поэтому до Финского залива Гром-камень «ехал» целых 5 месяцев (иногда 25 м в день). Затем камень на барже привезли в город.
- Об этой смелой по замыслу операции говорила вся Европа, была даже отлита памятная медаль с гордыми для каждого россиянина словами: «Дерзновению подобно, 1710 год».

# Транспортировка Гром-камня



# Идея шарикового подшипника



«...Какая сила в нём сокрыта!  
А в сём коне какой огонь!  
Куда ты скачешь, гордый конь,  
И где опустишь ты копыта?  
О мощный властелин судьбы!  
Не так ли ты над самой бездной,  
На высоте, уздой железной  
Россию поднял на дыбы?»  
А. С. Пушкин



# Ансамбль героям Сталинградской битвы на Мамаевом кургане

- Ансамбль героям Сталинградской битвы на Мамаевом кургане завершает скульптура Матери-Родины, в гневе поднявшей на врагов карающий меч (автор памятника-ансамбля на Мамаевом кургане в Волгограде скульптор Е. В. Вучетич). Фигура видна со всех концов города и настолько грандиозна, что пришлось решать особо сложную инженерную задачу об устойчивости и прочности монумента исходя не только из его размеров, но и с учётом сильных ветров, дующих в той местности.
- Размеры скульптуры:  
высота вместе с фундаментом 101 м,  
длина меча 29 м,  
вес сооружения порядка 8 000 т.

# Родина-Мать.





**На Мамаевом кургане**

Решение проблемы прочности и устойчивости скульптуры.

- Используя закон Гука, вычислили возможные, а затем и допустимые напряжения в статуе. На основании этого решили выполнить скульптуру из прочного железобетона с толщиной оболочки 25-30 см, снаружи покрыть её специальным гидрофобным составом, который впитывается в поры бетона и предохраняет его от проникновения влаги, а меч отлить из стали.
- Для погашения силы вихрей в скульптуре предусмотрели сквозные отверстия – шлюзы. Кроме этого, для придания большей устойчивости при ветровых нагрузках в торсе статуи натянули 77 прочных канатов, такие же канаты пропустили внутри рук: 12 в правой, держащей меч, и 10 в левой; сила натяжения каждого каната около 650 кН!



Посетители мемориального комплекса часто не подозревают, что кроме скульпторов и художников в его создании и функционировании принимают участие физики и инженеры.

- За канатами ведутся наблюдения, при необходимости они подтягиваются специальными устройствами.
- Особая группа специалистов следит за креном и осадкой скульптуры, её колебаниями, силой ветра: внутри статуи оборудована специальная лаборатория.
- Ежегодно проводится профилактический осмотр памятника, во время которого проверяются внутренняя и наружная поверхности, в котором участвуют инженеры-специалисты, верхолазы и даже альпинисты.

# Художественное литьё и ковка

- Горячая обработка металлов давлением в прессах или ударом молота, при котором инструмент оказывает многократное прерывистое воздействие на заготовку, в результате чего она, деформируясь, приобретает заданную форму, невозможна без физических знаний о процессах нагревания, плавления и отвердевания разных материалов, особенностях их поведения, упругости и пластичности, деформациях, в том числе остаточных.
- Только на основе физики можно объяснить, почему ковку производят при нагревании металла, а для художественного литья используют главным образом чугун, а не другие металлы.



Разливка чугуна

- Сколько прекрасных произведений отлито из чугуна! Особенно поражает «кружево» чугунных оград и мостов Санкт-Петербурга.



- Рассказывают историю пожилого англичанина, неподвижно просидевшего перед решёткой Летнего сада до утра, любуясь тем, как она меняется в призрачном свете белой ночи и сказавшего: «Я видел чудо. Я видел совершенство красоты и гармонии».
- Летний сад в Санкт-Петербурге (разбит в 1704, архитекторы Ж.Б. Леблон, М.Г. Земцов, И.М. Матвеев), в котором расположен Летний дворец Петра I, служил местом проведения придворных празднеств, ассамблей и т.п. Имеет строго геометрическую планировку; площадь около 11,5 га; мраморные скульптуры, павильоны, изящная металлическая ограда (1773 — 86, архитектор Ю.М. Фельтен, П.Е. Егоров). В 1835 установлен памятник И.А. Крылову (скульптор П.К. Клодт).

Санкт-Петербург. Решётка Летнего сада. Построена в 1771-77 гг. по указу Екатерины II. Архитектор Ю. М. Фельтен



Вид на дворец  
через чугунные  
въездные ворота.  
Архангельское  
(Подмосковье).



# Заключение

- Архитектурное пространство городов и малых населённых пунктов немыслимо без произведений монументально-декоративного искусства и удачно вписанных малых архитектурных объектов, потому что делает облик населённых пунктов неповторимыми.

# Использованные информационные ресурсы:

1. Ланина И. Я. Не уроком единым: Развитие интереса к физике. М., 1991
2. Материалы ж. «Физика в школе»
3. Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия 2006, 10 CD.
4. Иллюстрированный энциклопедический словарь, 2 CD.
5. Энциклопедия «Мир вокруг нас», CD.
6. Детская энциклопедия Кирилла и Мефодия 2006, 2 CD.
7. Физика, 7 – 11 классы. Библиотека наглядных пособий, CD и др.