

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ
Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение
«Ставропольский строительный техникум»

Комиссия естественно-математических дисциплин

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА
ОТКРЫТОГО СОВМЕСТНОГО ЗАСЕДАНИЯ КРУЖКОВ
«ФИЗИКО-АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАДЕЙДОСКОП» И
«УМНИКИ И УМНИЦЫ»
для студентов 1-2 курсов очной формы обучения
всех специальностей

Ставрополь, 2021

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии
естественно-математических
дисциплин

Протокол № 7

«02» февраля 2021г.

Председатель цикловой комиссии

 / Н.Б. Берлова/

РЕКОМЕНДОВАНО:

Методическим советом
ГБПОУ ССТ

Протокол №7

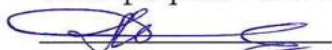
«16» февраля 2021г.

СОГЛАСОВАНО:

Л.В. Белоусова,

заместитель директора по МРК

«01» февраля 2021 г.



Рецензент:

Л.В. Печалова кандидат исторических наук, методист

Центра менеджмента качества и методической работы ГБПОУ ССТ

«01» февраля 2021 г.



Разработчики:

Корякина Наталья Викторовна, преподаватель естественно-математических
дисциплин

Воробьева Лариса Викторовна, преподаватель естественно-математических
дисциплин

Берлова Наталья Борисовна, преподаватель естественно-математических
дисциплин

«01» февраля 2021 г.



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Процесс обучения и воспитания настолько сложен и многообразен, что преподаватель не может полноценно осуществлять его только на занятиях. Чтобы привить обучающимся устойчивый интерес к предмету, дополнить и углубить те знания, которые они получают на уроках, а главное, учесть и развить их индивидуальные интересы и способности, необходимо работать со студентами и во внеурочное время.

Открытое, совместное заседание кружков «Физико-астрономический кадейдоскоп» и «Умники и умницы» позволяет заинтересовать самых пассивных, развивает интерес к познанию окружающего мира, дает чувство уверенности в своих силах, утверждает студента как личность в коллективе сверстников. Кроме того, повышает эрудицию студентов, стремление постигать новое и развивает умственные способности

Грамотно построенная работа по предмету является важным ресурсом повышения эффективности и качества образования студентов при выполнении задач ФГОС.

Мероприятие проводится для обучающихся 1-2 курсов ГБПОУ ССТ в рамках «Фестиваля знаний».

Место проведения мероприятия: конференц-зал ГБПОУ ССТ

Цели:

1. Развитие навыков общения, умения работать в команде
3. Формирование у обучающихся представлений о роли науки в жизни общества
4. Повторение учебного материала по разделу 1 «Механика» под новым углом зрения
5. Расширение кругозора в результате организованного общения, занимательных заданий.

Задачи:

1. Повторить пройденный материал, уметь применить знания для решения конкретной задачи, расширение кругозора обучающихся
2. Сформировать положительную мотивацию к учебе и повысить рост интереса к предмету и выбранной специальности
3. Воспитать культуру общения, взаимное уважение, формирование таких качеств личности, как сопереживание, чувство меры, юмор, находчивость, инициативность, самостоятельность, активность, настойчивость, такие качества характера, как правильные взаимоотношения между членами группы (команды), старшекурсниками, основанные на взаимопомощи, поддержке, доброте;
4. Развитие умения излагать мысль, моделировать ситуацию.

Ход мероприятия

Ведущий: Добрый день, уважаемые коллеги, студенты, гости и болельщики. Мы рады Вас приветствовать на нашем мероприятии.

Сегодня мы рассмотрим тему «Устойчивое равновесие зданий». С этой темой знакомы 1 курс при изучении дисциплины «Физика», 2 курс при изучении дисциплины «Техническая механика». Расскажем Вам о зданиях, которые имеют интересную форму и как решались проблемы устойчивости при построении небоскребов.

Мероприятие будет проходить в 3 этапа:

1. Классическое определение и виды равновесия (доклады обучающихся)
2. Интересные факты (презентации обучающихся)
3. Викторина со зрителями. Будьте внимательны, соблюдайте тишину, в конце мероприятия вам будут заданы вопросы, за правильный ответ вы получите поощрение!

И так, наше мероприятие начинается, желаем Всем удачи и хорошего, познавательного времяпровождения!!!

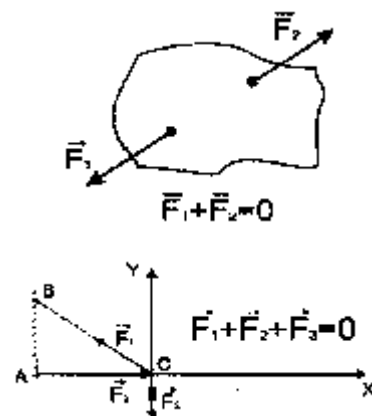
1 этап: Классическое определение и виды устойчивости (доклады обучающихся)

Равновесие тел - состояние механической системы, в которой тела остаются неподвижными по отношению к выбранной системе отсчета.

Равновесие тел при отсутствии вращения (линии действия сил пересекаются в одной точке): **Векторная сумма всех сил, действующих на тело, равна нулю** (алгебраическая сумма проекций всех сил на

$$\sum \vec{F} = 0 \text{ или } \begin{cases} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \\ \sum F_z = 0 \end{cases}$$

любую ось равна нулю).

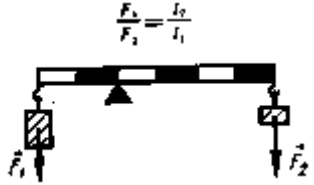
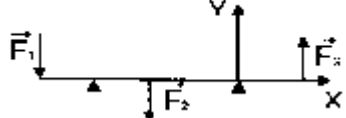
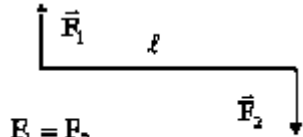
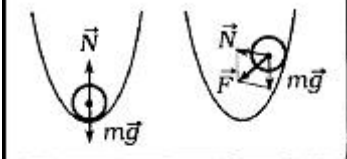


Момент силы - равен произведению силы на плечо: **$M = F \cdot \ell$**

Плечо силы - расстояние от оси вращения до линии действия силы. (обозначают буквами ℓ или d).

Момент силы, вращающий тело против часовой стрелки, считают положительным, по часовой стрелке



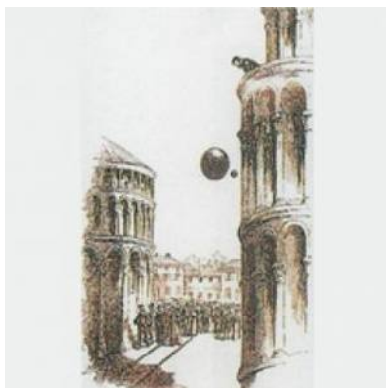
- отрицательным.	
Центр масс - точка, через которую должна проходить линия действия силы, чтобы под действием этой силы тело двигалось поступательно. Центр тяжести - точка приложения силы тяжести, действующей на тело. В однородном поле тяготения центр тяжести и центр масс совпадают.	
Рычаг (Архимед). Разновидности рычага: блок, ворот. Условие равновесия рычага: отношение сил обратно пропорционально отношению плеч этих сил. "Золотое правило механики": выигрывая в силе проигрываешь в расстоянии.	$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$ 
Равновесие тел при отсутствии вращения (линии действия сил не пересекаются в одной точке): Векторная сумма всех сил, действующих на тело, равна нулю; Алгебраическая сумма моментов всех сил, действующих на тело, относительно любой точки равна нулю.	
Т.е. $\begin{cases} \sum \vec{F} = 0 \\ \sum M = 0 \end{cases}$	
ПАРА СИЛ: Момент пары: $M = F \cdot \ell$ Пару нельзя уравновесить одной силой (равной величины)! Примеры: завинчивание гайки гаечным ключом, вращение рамки с током в магнитном поле и т.д.	 $F_1 = F_2$ $\vec{F}_1 \parallel \vec{F}_2$
Виды равновесия: Устойчивое: При малом отклонении тела от положения равновесия возникает сила, стремящаяся вернуть тело в исходное состояние.	Устойчивое 

Безразличное: При малом отклонении тело остается в равновесии.	
Неустойчивое: При малом отклонении тела из положения равновесия возникают силы, стремящиеся увеличить это отклонение.	
В положении устойчивого равновесия тело обладает минимальной потенциальной энергией. При выведении тела из этого положения его потенциальная энергия увеличивается. Если работу над телом совершает только сила тяжести, то в положении устойчивого равновесия центр тяжести тела находится на наименьшей высоте. <i>Все тела стремятся к минимуму потенциальной энергии. (Потенциальная яма).</i>	
<u>Равновесие тел на опоре:</u> линия действия силы тяжести проходит через площадь опоры (Пизанская башня). Чем ниже центр тяжести, тем более устойчиво равновесие.	Падающая Пизанская башня. Точка C – центр масс, точка O – центр основания башни, CC' – вертикаль, проходящая через центр масс

2 этап: Интересные факты (презентации обучающихся)

1. Падающая Пизанская башня: ошибка в расчетах, или тонкий архитектурный прием?

Пизанская башня – самая уникальная колокольня в мире, расположенная на площади Чудес итальянского города Пизы. Она имеет высоту 55 метров и наклон 5,3 метра от вертикали, отчего и прозвана Падающей.



Есть предположения, что кривизна башни- хитрый прием средневековых архитекторов, желавших таким образом поразить жителей Пизы своим мастерством. Дело в том, что, согласно законам физики, башня и в нынешнем ее состоянии не может упасть, так как отвесная линия, проведенная из центра тяжести, не выходит за пределы основания. Равновесие нарушится и башня упадет, если отклонение от вершины достигнет 14 метров!



Существует также легенда, что однажды некий зодчий осмелился напомнить заказчикам от католической церкви, что неплохо бы заплатить за труд. Скупые церковники сказали, что лучшей наградой ему станет чувство гордости за то, что он своим трудом прославил идеи христианства. Мастер с досадой махнул рукой и приказал башне: «Иди за мной!». Тут случилось чудо: на глазах у изумленной толпы колокольня сделала первый шаг и наклонилась к своему создателю... Есть и еще одна версия: архитектор башни был горбуном, который своим творением хотел доказать, что и некрасивое может быть достойно восхищения.

Башня начала строиться в 1174 году как колокольня при Пизанском соборе, возведение которого началось столетием ранее. Случилось это событие после победного морского сражения пизанцев против сарацин при Палермо в 1063 году. В Пизанском соборе находятся несколько захоронений различных исторических деятелей, среди которых - гробница германского императора Генриха VII.



Архитектор заложил фундамент башни на глубине трех метров на «подушке» из камня. Спустя 10 лет, после возведения третьего этажа, стало ясно, что здание кренился на юг. Дело в том, что под башней грунт оказался неоднороден, и произошла просадка фундамента на 30-40 см, что, в свою очередь, вызвало отклонение башни от вертикали на 5 см.

Архитектор, виновный в такой ошибке, был выгнан с позором из города, а строительство продолжил Джованни ди Симоне, который пытался выпрямить ось здания. Высота колокольни увеличилась еще на три этажа и достигла 48 метров. В 1284 были завершены шесть этажей с лоджиями-галереями. Отклонение башни продолжилось, и составило более 90 сантиметров, поэтому строительство было снова приостановлено. В начале 14 века на уровне шестого этажа были установлены колокола, а над шестым ярусом появилась галерея со звонницей. В 1350 году башня уже имела крен в 1,43 метра от вертикальной оси.

В 1564 году в Пизе родился Галилео Галилей. Согласно его мемуарам, однажды, в сильную грозу с градом, Галилей заметил, что и большие, и маленькие градины с одинаковой скоростью падают на землю, хотя имеют разный вес. Чтобы проверить свои предположения, он взобрался на Пизанскую башню. С верхнего ее этажа ученый бросал в один и тот же момент пушечное ядро массой 80 килограммов, и значительно более легкую мушкетную пулю массой 200 граммов. Оба тела достигли земли одновременно. До этого господствовала точка зрения Аристотеля, который утверждал, что легкие тела падают с высоты медленнее тяжелых. Таким образом, Галилей доказал, что скорость падения не зависит от веса падающего тел, а помогла ему в этом Падающая башня.



С каждым годом угол наклона башни все увеличивался, и в начале двадцатого столетия отклонение от оси вертикали составляло 4,3 метра, потом - 4, 6 метров, потом- 5,3 метра. Несмотря на то, что строение перенесло землетрясение 1846 года и бомбардировки 2-й мировой войны, стало ясно, что недалек тот день, когда колокольня рухнет. Стали проводиться изыскания для остановки падения этого уникального строения.

Из-за того, что Башня наклонялась в различных направлениях первые годы, она искривилась, как банан. Было высказано множество предположений, как можно удержать башню от падения. Внешние опоры тут не годились, ведь они могли испортить вид сооружения. На протяжении веков башню реставрировали, в том числе заменяли колонны, но наклон все увеличивался.



В 20 веке на ней работали 15 комиссий. В 1935 в фундамент ввели жидкий цемент, в 1992 - на высоте первой галереи и под карнизом памятника были наложены 18 стальных колец, покрытых специальным пластиком. Так

как башня падает на юг, на северной стороне на бетонные балки был установлен противовес в виде блока свинцовых брусков весом 600 тонн.

Затем были исследованы грунтовые процессы и даже был сооружен макет — копия башни, который возвели неподалеку, установив на специальный фундамент. Эксперименты подтвердили, что башню можно стабилизировать и слегка выпрямить, если выбрать часть жесткого грунта из-под северной части фундамента. Грунт выбирался через систему обсадных труб, внутри которых помещался вращающийся шнековый бур. Расчеты оказались правильными, и Пизанская башня, осев на несколько сантиметров, стабилизировалась, что позволило снять свинцовые противовесы и временные опоры, поставленные для подстраховки. В 2002—2010 годах её наклон сократился с $5^{\circ} 30'$ до $3^{\circ} 54'$.

15 декабря 2001 башня открылась для туристов.

Скоро в центре Пизы появится еще одна башня, на основе падающего прототипа, высотой 57 метров. Новое здание станет офисным центром и будет иметь стоимость - 65 миллионов долларов. Ее архитектор, Данте Оскар Бенини говорит, что наклон «двойника» будет всего лишь обманом зрения.

2. От чего зависит устойчивость конструкции. Расчет. Потеря устойчивости

Строительством объектов различного назначения человек занимается всегда. Возводимые сооружения должны быть прочными и долговечными. Для этого нужно обеспечить устойчивость конструкции. Об этом читайте в статье.

Что такое устойчивость?

Это способность конструкции или отдельных ее элементов сохранять одно из двух состояний: равновесие или движение во времени при



воздействии небольших возмущений. Другими словами, способность, при которой сохраняется форма или первоначальное положение конструкции, называется устойчивостью.

Неустойчивость – способность конструкции, характеризующаяся получением больших перемещений при незначительных колебаниях.

Потеря устойчивости



Это явление очень опасно для конструкции в целом и для ее отдельных элементов в частности. Если конструкция из устойчивого состояния переходит в неустойчивое, такое явление называется потерей устойчивости. Бывает, что причину, по которой разрушаются конструкции и сооружения, нужно искать не в нарушении их прочности. Это случается тогда, когда происходит потеря устойчивости конструкции. Известны случаи, когда из-за этого разрушались целые сооружения. Причиной такой крупной катастрофы может быть потеря устойчивости отдельно взятых элементов.

Причины потери устойчивости

Устойчивость конструкций и сооружений свойственно терять листовым элементам, так как они обладают способностью сжиматься. Поэтому перед их использованием нужно обязательно определить, будет или нет теряться устойчивость элементов конструкции после сварки. Если этого не сделать, сжимающее напряжение, оставшееся после сварки, может быть причиной, по которой листовые сварные элементы конструкции потеряют устойчивость.

Элементы конструкций имеют первоначальную форму равновесия. Если устойчивость конструкций здания теряется, то и равновесие элементов нарушается, а это влечет за собой потерю их работоспособности и в дальнейшем приводит к аварии всей конструкции. В практике строительства таких случаев немало.

Вязкоупругим элементам, присутствующим в конструкции, свойственно деформироваться и прогибаться. Такие характеристики принято называть функциями времени. В этой связи устойчивость конструкции разделяется на мгновенную и длительную. Поэтому в требованиях, предъявляемых к

элементам конструкции, кроме ее массы, нагрузки на нее, указывается срок эксплуатации.



Потеря устойчивости может произойти из-за сжимающего напряжения в элементах конструкции. Это актуально для авиационной техники со сверхзвуковой скоростью, так как обшивка летательного аппарата нагревается неодинаково. Это приводит к неравномерному распределению температур.

Устойчивость конструкции нарушается при воздействии на нее критической нагрузки. В большинстве случаев это приводит к ее разрушению. Поэтому очень важно при возведении сооружения делать расчет конструкций на устойчивость, а не только на прочность элементов и узлов.

Прочность конструкции снижается, когда теряется устойчивость стенки. Если она находится рядом с опорой, то на нее воздействует касательное напряжение. Под ее влиянием стенка перекашивается. По укороченным диагоналям она сжимается, а по удлиненным – вытягивается. Происходит вспучивание стенки, образование волн. Препятствовать этому явлению можно с помощью установки по вертикали ребер жесткости. Они будут пересекать вспученные места, выпрямляя стенку.

Устойчивость конструкции, а именно стенок и пояса может быть потеряна не только от касательных напряжений. Они в малой степени влияют на стенку середины балки, здесь на нее воздействуют нормальные напряжения, которые могут стать потерей устойчивости конструкции.

Расчет строительных конструкций

Целью расчета является обеспечение заданных условий эксплуатации конструкции с соблюдением ее прочности и минимальных затрат. При расчете учитывается воздействие силовых и других воздействий на элементы конструкции с учетом предельных состояний, которые делятся на две группы. Первая – когда потеряна несущая способность конструкции или она полностью непригодна к эксплуатации; вторая – когда нормальная эксплуатация сооружения затруднена.

Воздействия и нагрузки

Во время эксплуатации любая конструкция испытывает определенные нагрузки и воздействия на нее. На работу всей конструкции влияет природа,

продолжительность и характер воздействий. От них зависит устойчивость конструкции.



Нагрузки бывают:

- От веса самой конструкции.
- От веса оборудования, людей, материалов, давления газов и жидкостей.
- Нагрузки атмосферные – ветер, снег, гололед.
- Температурные и сейсмические воздействия.
- Биологические (процесс гниения), химические (коррозийные явления), радиационные воздействия, в результате которых изменяются свойства материалов. Это влияет на срок эксплуатации конструкции.
- Нагрузки аварийные, которые возникают, если нарушается технологический процесс, поломка оборудования, линии электропередач и прочее.

Сооружения из железобетонных конструкций

Железобетон – комплексный материал для строительства, в состав которого входит бетон и сталь. Используя природные свойства веществ, получают материал, который способен воспринимать усилия сжимающего и растягивающего характера.

Железобетонные конструкции используются в строительстве как основные конструкции. Они обладают высокой прочностью, долговечностью, стойкостью. Для их производства можно использовать строительные материалы данной местности, они просты в образовании желаемых форм, не требуют больших расходов.

Железобетонные конструкции имеют ряд недостатков. Они обладают большой плотностью, высокой тепло- и звукопроводностью. При усадке конструкции и силовом воздействии со временем могут появиться трещины.

Сборные конструкции из железобетона

Конструкции и элементы из железобетона бывают монолитными и сборными. Монолитные производят прямо на строительной площадке, а

сборные – на заводах с использованием специального оборудования. Особой группой выделяются конструкции с внешним армированием профилями из металла.



Конструкции из железобетона, изготовленные в заводских условиях, используются для строительства помещений различного назначения, благоустройства территорий, изготовления труб, свай, шпал, опор для линий электропередач и многого другого.

Монолитные железобетонные конструкции (сборные) используются для возведения гидротехнических сооружений, в транспортном и подземном строительстве, в малоэтажном и многоэтажном строительстве жилых домов и административных зданий.

Преимущества и недостатки

Сборные строительные конструкции имеют неоспоримое преимущество - их производство осуществляется на заводах, оснащенных специальным оборудованием. За счет этого уменьшаются сроки изготовления производимых конструкций, и увеличивается их качество.

Изготовить предварительно напряженные конструкции из железобетона возможно только на заводе.

Строительные конструкции не так безупречны. Их недостатком является то, что выпускать их в широком ассортименте невозможно. Это касается, в первую очередь, разнообразия форм. На заводах же производят конструкции для массового использования. Поэтому в городах и других населенных пунктах появляется много однотипных сооружений: жилых и административных. Это приводит к тому, что архитектура региона застройки деградирует.



Изготовление железобетонных конструкций и их элементов осуществляется по следующим технологиям:

- Конвейерной, когда выполнение технологических процессов происходит последовательно.
- Поточно-агрегатной. Эта технология предусматривает осуществление технологических операций в отдельных помещениях, формы с конструкциями или элементами перемещаются кранами.
- Стендовой технологии. Здесь все происходит наоборот. Неподвижными остаются изделия, а перемещаются агрегаты.

Сооружения из монолитных конструкций

Строительство по такой технологии – трудоемкий процесс, но очень понятный. Монолитные конструкции можно сделать своими руками.

Этапы строительства:

- Устанавливается каркас из арматуры.
- Обустраивается опалубок, внутри него размещается арматура.
- Заливается смесь из бетона, который уплотняется специальными вибраторами. Это делается для того, чтобы в опалубке не образовались пустоты.
- Бетон зачищается.
- Опалубка снимается.

Монолитные постройки: преимущества

В последнее время все чаще при постройке жилого дома используют технологию, разработанную для возведения монолитных построек, которые имеют ряд преимуществ:

- Нет необходимости использовать тяжелую технику, в частности краны. Для работы нужны бетононасосы, при помощи которых бетон будет заливаться в формы и укладываться в нужное место. На участке, где строится дом, сохранится ландшафт.

- Методика монолитного строительства позволяет возводить сооружения любой формы и этажности. Потолки и стены уже готовы к отделке, сокращаются сроки строительства.

- Несущие стены монолитного дома в 2,5 раза тоньше кирпичных, хотя по теплопроводности не уступают им. На отопление расходы сокращаются в 4 раза. За счет уменьшения толщины стен увеличивается площадь внутреннего пространства.

- Монолитные постройки отличаются прочностью и жесткостью. На фундамент нагрузки снижаются за счет небольшой толщины стен.

- При монолитном строительстве допускается использовать несъемную опалубку и традиционные материалы. Это позволяет застройщикам реализовать проект в любом стиле.

- В таких домах нет стыков, на них не влияют осадки, возводить их можно в любое время года.

- Усадка фундамента осуществляется равномерно.

- На стенах и перекрытиях не образуются трещины.

- Дверные и оконные проемы не деформируются.

- Монолитные постройки звуконепроницаемы.

Монолитные постройки: недостатки

Обладая массой преимуществ, у таких сооружений имеются минусы:

- Для строительства дома требуется привлекать дополнительную рабочую силу.

- Создание проекта монолитного дома является дорогой услугой.

- Заливку бетона нужно производить непрерывно, иначе он загустеет.

- В процессе проживания в таком доме без инструмента отверстие в нужном месте стены сделать невозможно.

3. Башня Газпрома в Санкт-Петербурге

Деловой центр в Санкт-Петербурге, небоскреб, возведенный Газпромом, называют башней Газпрома. Построенный в Лахте, исторической части Приморского района Санкт-Петербурга, общественно-деловой комплекс называют также «Лахта Центр». Здесь – штаб-квартира государственного концерна «Газпром» и его компании. Это самое высокое строение в северной столице и второе по величине в Европе.

«Лахта Центр» – самый высокий небоскреб в Европе

Заказчик и инвестор проекта небоскреба, разработанного в 2011 году британским архитектурным бюро, – «Газпром нефть». Генеральный подрядчик – турецкая компания, созданная в Санкт-Петербурге в 1990 году и учрежденная турецкими бизнесменами. Участок в 14 га для сооружения башни отвели на севере Санкт-Петербурга между Финским заливом и

Приморским шоссе. Расстояние от небоскреба до центра города – 10 км. Башня, заметная со всех сторон города, отлично видна и с моря. Это своеобразный маяк для прибывающих в город по морю.

Строительство башни

Строительство, начатое в 2012 году, завершено в октябре 2018 года. Задача инициируемого проекта – создать за пределами города деловой центр, чтобы избавить исторический центр от бизнес-активности и засилья транспорта. Работать здесь удобно и престижно



При строительстве небоскреба использовали уникальные технологии, примененные впервые в мире. Из-за близости к Финскому заливу фундамент комплекса опирается на сваи. 2080 свай в основании здания, словно корни гигантского дерева, уходят в землю на 82 м, 264 из них – диаметром 2 м.

Выше свай – коробка фундамента высотой 17 м, гарантирующая устойчивость здания. При создании коробочного фундамента установлен рекорд: согласно технологии, за 49 часов безостановочно залито 19625 кубометров высокопрочного бетона. На строительстве небоскреба, проходившем в режиме 24\7, в несколько смен за сутки работали 6500 человек в смену.

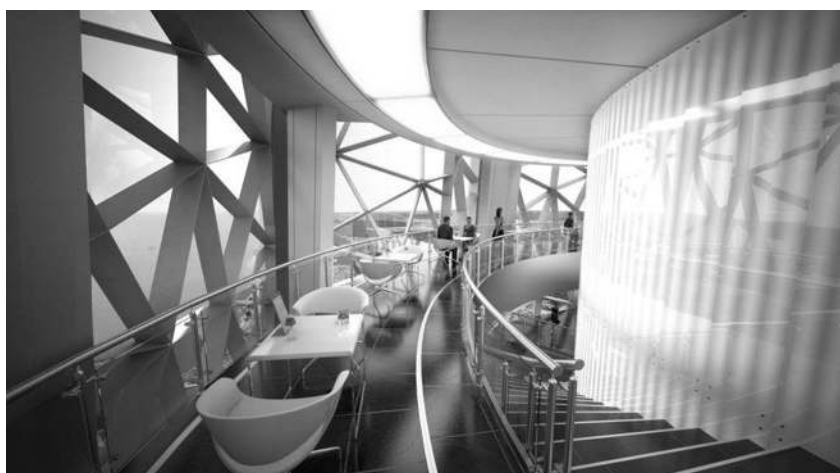
На возведение комплекса потратили 400 000 кубометров бетона, 22 000 тонн металлоконструкций и 189 000 разных деталей. Металлоконструкции изготавливали на 12 заводах, 10 из них – российские. Команду российских дизайнеров и инженеров дополняли итальянцы и немцы, корейцы и сербы, узбеки и таджики.

Конструктивные особенности башни

Основной элемент устойчивости башни – железобетонное ядро, внутри которого коммуникации, вертикальный транспорт, технические помещения и зоны безопасности



По периметру башни – 15 композитных колонн с крестообразным стальным сердечником, обетонированным высокопрочным бетоном. Получившуюся конструкцию нельзя даже взорвать: по прочности она превосходит бункеры, рассчитанные на атомную бомбардировку. Фасад состоит из 16505 стеклянных модулей, изготовленных из алюминиевого профиля и холодногнутого стекла. Стеклопакеты, испытанные напором воды, воздушными потоками и огнем, изготовлены с использованием пленки, которая не позволяет стеклу разрушаться на осколки.



Для защиты от избытка солнечной радиации на стекло, имеющее толщину 41 мм, нанесено напыление, придающее поверхности башни холодный серо-голубой оттенок. Днем при ярком солнце стекла голубые, в пасмурную погоду – серые.

Цифры и факты:

- ✓ Масса стекла на фасаде – 13 000 тонн, площадь остекления – 72500 кв. м, что равно площади 20 футбольных полей.
- ✓ Вес башни с инфраструктурой, остеклением и мебелью 670 000 тонн.
- ✓ Площадь фасадов комплекса – 242 000 кв. м.



- ✓ Высота 87-этажного здания со шпилем 462 м.
- ✓ Шпиль весом 2000 тонн и высотой 117 метров – из металлоконструкций.
- ✓ Фасад шпиля облицован стальной сеткой для предотвращения обледенения.
- ✓ Ультрасовременная система пожарной безопасности: огнезащита выдержит огонь в течение 4 часов без изменения свойств бетона и стали. При пожарной опасности в центральное ядро нагнетается воздух, предотвращающий задымление. Перейдя сюда по специальным эскалаторам, люди окажутся в безопасности.

Архитектура башни Газпрома

Комплекс «Лакhta Центр» состоит из небоскреба и функционального здания, разделенного на Южный и Северный блоки, площадь комплекса – 400 000 кв. м. Башня, представленная в виде устремленного вверх шпиля, смотрится, будто застывшая в воздухе капля воды, летящая к небу.

Архитектурные символы Северной столицы: шпили соборов и бескрайнее небо – также отражены в проекте комплекса. Император Петр I задумал Санкт-Петербург, как морскую столицу, и по замыслу авторов проекта башня со стороны моря издалека похожа на белоснежную яхту.

Башня «закручивается» вокруг своей оси: каждое новое основание этажа поворачивается почти на градус относительно сердечника, так что создается эффект закручивания здания до верха. Днем при ярком свете небоскреб словно растворяется в воздухе. Учитывая форму здания, в проекте предусмотрена уникальность каждого окна, размер окон башни не повторяется. Проект предусматривает в башне архитектурные новшества – современный планетарий и открытый амфитеатр. Вдоль стен «Лакhta Центра» установлены красные заградительные огни, специальная «отпугивающая» подсветка защищает стеклопакеты от птиц во время массового перелета.

Объекты комплекса «Лахта Центр» В здании – 40 лифтов, которые перевозят одновременно 1280 человек со скоростью 8м\сек. Время ожидания лифта в часы пик – 30 секунд. В каждом лифте – свой лифтер.

В комплексе башни Газпрома находятся:

- ✓ Офисы, занимающие площадь 300 000 кв. м, размещаются в помещении башни.
- ✓ Зрительный зал-трансформер на 494 человека. Система трансформации изменяет пространство и зала, и сцены за 10-20 минут, в зависимости от формата мероприятия.
- ✓ Научно-образовательный центр площадью 7000 кв. м для проведения мастер-классов, семинаров и лекций для широкой аудитории.
- ✓ Панорамный двухуровневый ресторан на высоте 320 м с традиционными блюдами русской кухни.
- ✓ Обзорная площадка на высоте 360 м с телескопами, оснащенными интерактивной картой Санкт-Петербурга, что позволяет изучить историческую часть Северной столицы и Финского залива. Веб-камера транслирует панораму Елагина острова, парка имени 300-летия Санкт-Петербурга и стадиона «Зенит Арена».
- ✓ Спортивный комплекс площадью 4,6 тысячи кв. м с тренажерными и спортивными залами, фитнес-центром, массажными кабинетами и бассейнами, центрами оздоровления и релаксации.
- ✓ Медицинский многофункциональный комплекс площадью 2500 кв.м. с лечебно-диагностическим отделением оказывает высококачественные медицинские услуги жителям Приморского района.
- ✓ Выставочные пространства.
- ✓ Открытое пространство для арт-объектов и скульптур.
- ✓ Рестораны и кафе на 1500 мест на 5 уровнях здания.
- ✓ Открытый амфитеатр на 2000 человек площадью 1495 кв. м обращен к морю – переход от высокой кровли к водному пространству, где представляют шоу на воде, устраивают представления и соревнования.
- ✓ Торговые зоны – на первом этаже.

3 этап: Викторина со зрителями

1. Ж.Верн «Дети капитана Гранта»: «Идем со скоростью 17 миль в час, и если скорость не понизится, то мы дней через 10 пересечем экватор». Рассчитайте, на каком расстоянии от экватора находились путешественники.

2. В. Берестов

Уж если со мной он не дружит,
Тогда отпустил бы домой.
Как вышло, что лес меня кружит,
Ведь я же хожу по прямой?
Как называется линия, по которой человек кружит по лесу?

3. П.П.Ершов. Конёк-Горбунок.

Ну-с, так едет наш Иван
за кольцом на окиян.
Горбунок летит, как ветер,
И в почин на первый вечер
Вёрст сто тысяч отмахал
И нигде не отдыхал.
Сколько раз за первый вечер Конёк-Горбунок мог бы обогнуть земной шар
по экватору?

4. К.Э. Циолковский «Вне Земли».

«Они видели, как ракета сорвалась и устремилась в наклонном положении в пространство... Она быстро... удалялась... В это же время она подымалась все выше и выше. Через 10 с она была от зрителей на расстоянии 5 км и двигалась со скоростью 1000 км/с.»
Определить ускорение ракеты

5. К.Завойский «Пассажир»

Ехал странный пассажир,
вез в кошелке рыбий жир.
Чуть трамвай притормозит -
пассажир вперед скользит.
Чуть трамвай прибавит ход -
пассажир назад ползет.
Все, кто ехал с пассажиром,
вышли, смазанные жиром.
Объясните поведение пассажира с точки зрения физики.

6. А.С. Пушкин «Подражание Корану»

Земля недвижна: неба своды,
Творец, поддержаны тобой,
Да не падут на сушь и воды

И не подавят нас собой.

В примечании к этим строкам поэт пишет: «Плохая физика, но зато какая смелая поэзия!» Почему в этих строках физика плохая?

7. А.С. Пушкин «Движение»

"Движенья нет", сказал мудрец брадатый.
Другой смолчал и стал пред ним ходить.
Сильнее бы не мог он возразить;
Хвалили все ответ замысловатый.

Но, господа, забавный случай сей

Другой пример на память мне приводит:

Ведь каждый день пред нами Солнце ходит,

Однако ж прав упрямый Галилей!"

Спор между какими древними философами нашел отражение в этих строках?

8. А.С. Грибоедов. *Горе от ума*.

Я сорок пять часов, глаз мигом не прищуря,
Вёрст больше семисот пронёсся, - ветер, буря
Определите известные в задаче величины.
Переведите расстояние в км.
Рассчитайте скорость.
Переведите её в м/с.

9. П. Гайдар «Чук и Гек»

«Весело взвизгнув, Чук и Гек вскочили, но сани дернули, и они дружно плюхнулись в сено»

Почему мальчики «плюхнулись» в сено?

10. И.А. Крылов. *«Лебедь, щука и рак»*.

Однажды Лебедь, Рак и Щука
Везти с поклажей воз взялись,
И вместе трое все в него впряглись;
Из кожи лезут вон, а возу всё нет ходу!
Поклажа бы для них казалась и легка:
Да лебедь рвётся в облака,
Рак пятится назад, а Щука тянет в воду.

Кто виноват из них, кто прав, - судить не нам;

Да только воз и ныне там.

Проанализируйте описанный случай (и его варианты) с физической точки зрения.

11. *Русская народная сказка. «Репка»*

"Позвала кошка мышку. Мышка за кошку, Кошка за Жучку, Жучка за внучку, Внучка за бабу, Баба за дедку, Дедка за репку Тянут-потянут — и вытянули репку".

Дед, взявшись за репку, развивает силу тяги- 600 Н, баба –100 Н, внучка –50 Н, Жучка –30 Н, кошка –10 Н и мышка –2 Н. Чему равна равнодействующая всех этих сил, направленных по одной прямой в одну и ту же сторону? Справилась бы с репкой эта компания без мышки, если силы, удерживающие репку в земле, равны 791 Н?

12. *И. Бунин. «Отлив».*

В кипящей пене валуны,
Волна, листовая заходила -
Её уж тянет, тянет Сила
Всходящей за морем луны.
Во тьме кокосовых лесов
Горят стволы, дробятся тени -
Луна глядит - и, в блеске, в пене,
Спешит волна на тайный зов.
Какова причина отливов и приливов?

13. *А. Беляев «Звезда КЭЦ»* описывает ощущения человека, попавшего на маленькую планету:

«Здесь все вещи и сам человек превращаются в «реактивные приборы». Я отбросил костюм, говоря поземному «вниз», а сам, оттолкнувшись от него, подпрыгнул вверх. Получилось: не то я сбросил костюм, не то он меня подбросил».

О действии какого закона идет речь?

14. *И. Ильф и Е. Петров «Золотой теленок».*

« В одиннадцатом часу вечера молочные братья, крелясь под тяжестью двух больших гирь, шли по направлению к конторе по заготовке рогов и копыт. Паниковский нес свою долю обеими руками, выпятив живот и радостно пыхтя

... Здоровяк Балаганов держал гирию на плече. Иногда Паниковский никак не мог повернуть за угол, потому что гирия продолжала тащить его вперед. Тогда Балаганов свободной рукой поддерживал Паниковского за шиворот и придавал его телу нужное направление».

Какое физическое явление описано в этом эпизоде?

15. А.П. Чехов. Письмо к ученому соседу

«Вы пишете, что на Луне, т.е. на месяце, живут и обитают люди и племена. Этого не может быть никогда, потому что если бы люди жили на Луне, то заслоняли бы для нас магический и волшебный свет ее своими домами и тучными пастбищами. Без дождика люди не могут жить, а дождь идет вниз на землю, а не вверх на Луну. Люди, живя на луне, падали бы вниз на землю, а этого не бывает... Могут ли люди жить на Луне, если она существует только ночью, а днем исчезает?.. Вы немножко ошиблись».

Согласны ли вы с автором письма? Если нет, то почему?

16. «Железный король» Шульце сделал огромную пушку для уничтожения мирного города Франсевилля. Жители города готовились к обороне.

«...Марсель казался поглощенным какой-то одной неотвязной мыслью... Наконец, подняв голову, он обвел присутствующих взглядом:

- Друзья мои, - воскликнул он. – Или цифры лгут, или угроза, нависшая над нами, рассеется как кошмар. Расчеты Шульце идут вразрез с основными законами баллистики... Его чудовищный снаряд пролетит над Франсевиллем, не причинив ему никакого вреда... Начальная скорость этого снаряда настолько велика, что он должен вылететь за пределы атмосферы и затеряться в пространстве.

Спустя несколько секунд высоко в небе показалась темная масса и с быстротой, оглашая воздух зловещим свистом, пронеслась над Франсевиллем, мгновенно скрылась из глаз... Через две минуты в отдалении послышался глухой взрыв, и земля словно охнула у них под ногами. Это был звук пушечного выстрела на «Башне быка».

Какую минимальную скорость должен иметь снаряд для того, чтобы покинуть Землю?

17. Л. Кэрролл. «Приключение Алисы в стране чудес»

«Не успела Алиса и глазом моргнуть, как начала падать, словно в глубокий колодезь.

...Она все падала и падала. Неужели этому не будет конца?

- Интересно, сколько миль я уже пролетела? - сказала Алиса вслух. – Я, верно, приближаюсь к центру Земли. Дай – ка вспомнить... Это, кажется, около четырех тысяч миль вниз...

Помолчав, она начала снова:

- А не пролечу ли я всю Землю насквозь? Вот будет смешно! Вылезаю, - а люди вниз головой! Как их там зовут?...Антипатии, кажется...Тут раздался страшный треск. Алиса упала на кучу валежника и сухих листьев».

Предположим, что Алиса падала в течение 3с. Какова глубина колодца?

18.К.К. Случевский. «Во всей красе, на утре лет...»

Тебе дано в молчанье этом

И в удивлении людей

Ходить как блещущим кометам,

В недвижных сферах из лучей.

И как и всякая комета,

Смущая блеском новизны,

Ты мчишься мертвым комом света

Путем, лишенным прямизны!

По какой траектории движутся кометы?

19.Г.Уэлс. «Первые люди на Луне»

Во время полета к Луне Кейвор указал на ящики и узлы, которые прежде лежали на дне шара. « Я с изумлением заметил, что они плавали теперь в воздухе в футе от сферической стены. Затем я увидел по тени Кейвора, что он не опирается более на поверхность стекла; протянув руку назад, я почувствовал, что и мое тело тоже повисло в воздухе...

Странное это ощущение – витать в пространстве: сначала жутко, но потом, когда страх проходит, оно не лишено приятности очень покойно, похоже на лежание на мягком пуховике. Полная отчужденность от мира и независимость! Я не ожидал ничего подобного. Я ожидал сильного толчка вначале и головокружительной быстроты полета. Вместо всего этого я почувствовал себя как бы бесплотным. Это походило не на путешествие, а на сновидение.»

Какое явление описано в этом отрывке?

20.Г. Уэллс. «Первые люди на Луне»

Герои произведения взлетают с поверхности Земли к Луне. «Последовал легкий толчок, послышалось щелканье, как будто в соседней комнате откупорили бутылку шампанского, и слабый свист... я почувствовал огромное напряжение, мне показалось, что ноги у меня словно налиты свинцом».

Действие, какого явления испытывали на себе путешественники?

21. А.С. Пушкин. «Евгений Онегин»

Когда ж падучая звезда
По небу тёмному летела
И рассыпалася, - тогда
В сметенье Таня торопилась,
Пока звезда ещё катилась,
Желанье сердца ей шепнуть.

Как объяснить разогрев и свечение метеорных тел, влетающих в атмосферу Земли?

Можно ли наблюдать «падающие звёзды» на Луне?

22. Русская пословица.

Коси коса, пока роса; роса долой, и мы домой.

В чём заключается физический смысл пословицы?

23. А.Р. Беляев. «Звезда КЭЦ»

Ракета вдруг описала небольшой круг и перевернулась кормой вниз. Пламя вырвалось из дюз, и она все медленнее стала снижаться к озеру... эта тяжелая громадина, не долетая до поверхности воды нескольких десятков метров, как бы повисла в воздухе: сила вырывавшихся газов поддерживала ее в висячем положении. Отбросы газов рябили и волновали поверхность воды.

Какая сила использовалась в данном случае?

24. А.П. Платонов. Сокровенный человек

Для уничтожения бронепоезда белогвардейцев, стоявшего на станции, Пухов предложил пустить по рельсам под уклон состав из вагонов с песком: «с ветром и лихою игрою колес вылетел состав без паровоза и в момент вскочил на затрепетавший под такой скоростью мост. Афонин забыл дышать и от какого – то восторга нечаянно взмок глазами. Состав скрылся на мгновение в гуще вагонов полустанка, и сейчас же там поднялось облако песчаной пыли. Потом раздался резкий, краткий разлом стали, закончившийся раздраженным треском».

Какие преобразования энергии произошли при столкновении?

25. А.Т. Прасолов. «В тяжких волнах наружного гула»

В тяжких волнах наружного гула
И в прозрачном движении стекла

Та же боль, что на время уснула
И опять, отдохнув, проняла.
Почему стекла в окнах иногда дрожат?

26. В.В. Бианки Музыкант

Старик подкрался из-за елочки и видит: на опушке разбитое грозой дерево, из него торчат длинные щепки, а под деревом сидит медведь, схватил одну щепку лапой. Медведь потянул к себе щепку и отпустил ее. Щепка выпрямилась, задрожала и в воздухе раздалось: «Дзинь!»...-как струна пропела... Замолк звук, медведь опять за свое: оттянул щепку и отпустил.

Почему щепка издавала звук?

27. Ж. Рони-старший. Борьба за огонь

Воины из племени Уламров, запутав свои следы, спасаются от пещерного льва.

«Уламы бесшумно побежали. Рев следовал за ними по пятам, отрывистый, злобный, полный ярости и нетерпения. Люди поняли, что хищник запутался в их следах. Сердца их колотились с неистовой силой, кровь стучала в висках, словно клюв дятла, долбящего кору сухого дуба... Страшный рев снова потряс воздух.

-Большой лев переплыл реку, -шепнул Гав.

-Идите вперед! – повелительно ответил Нао.

Он остановился и, опустившись на колени, припал ухом к земле. Рев повторился.

-Большой лев все еще на том берегу, - облегченно вздохнув, сказал Нао, поднимаясь на ноги.

Действительно, рыкание постепенно становилось тише. Хищник, видимо, отказался от преследования и удалился к северу».

Для чего Нао припал ухом к земле?

28. В.Я. Брюсов. На санках

Санки, в радостном разбеге,

Покатались с высоты.

Какие преобразования энергии происходят при скатывании санок с горки?

29. К. Грушевая. Ничего не могу забыть

После налета фашистов «мама заглянула в буфет и увидела, что один из бокалов составлял две равные, идеально поделенные половинки. Вся остальная посуда была в целости. Мы долго гадали, каким образом в

закрытом буфете мог так ровно разбиться бокал. Вечером пришел папа и объяснил: оказывается, наш бокал от определенной частоты колебаний взрывной волны вошел в резонанс, потому и раскололся пополам. Папа заявил, что явление это достаточно редкое, но при некоторых условиях в резонанс могут попасть многие предметы».

Приведите другие примеры механического резонанса.

30. Ж. Верн. В стране мехов.

«Во время сильных морозов снег так твердеет, что не оседает под тяжестью человека. Ступать по нему можно смело, не боясь в любой момент провалиться. Когда снег рыхлый, нога сразу же погружается в него по колено, и в это время индейцы всегда пользуются лыжами».

Почему на лыжах по снегу передвигаться легче?

31. Алексей Кожевников «Архимед»

«...Михайло начал толкать ручку, за ней двинулось колесо. Трос натянулся и поволок бревно кверху. Люди глядели то на Михайлу, то на машинку. И то, что вертелось у всех на языке, высказал Кузьма: -...Удивительно, как никто из нас, из больших, не сообразил. У нас все лошадь, да лошадь. Не может лошадь – подавай трактор. А вот эта штука посильнее всякого трактора. И ничего не стоит».

Действие каких простых механизмов описано в произведении?

32. В.М. Гаршин. Лягушка-путешественница.

“Тут лягушка уж не выдержала и, забыв всякую осторожность, закричала изо всей мочи: “Это я! Я!” И с этим криком она полетела вверх тормашками на землю. Утки громко закричали; одна из них хотела подхватить бедную спутницу на лету, но промахнулась. Лягушка, дрыгая всеми четырьмя лапками, быстро падала на землю; но так как утки летели очень быстро, то она упала не прямо на то место, над которым закричала и где была твердая дорога, а гораздо дальше, что было для нее большим счастьем, потому что она бултыхнулась в грязный пруд на краю деревни”.

Почему лягушка упала на землю не на то место, над которым она начала падать?

33. Н. Лесков «Соборяне».

«-Бас у тебя, - говорил регент, - хороший, точно пушка стреляет...»

К каким звуковым волнам относят бас: низкочастотным или высокочастотным?

34. А.И. Солженицын «В круге первом»

«-Надо вам сказать, что голос человека составляется из многих гармоник, - почти захлебывался Пряничков от напорающего желания все скорей рассказать.

О каком параметре звука хотел рассказать Пряничков?

35.А.И. Солженицын.«-Беззвучно происходят только космические катастрофы...»

Продолжите мысль Солженицына.

36.Рудольф Эрих Распе "Приключения барона Мюнхгаузена" в Англии в 1786 году.

В книге барон Мюнхгаузен, знаменитый хвостун и выдумщик, рассказывает о своих баснословных приключениях и фантастических путешествиях. Прототипом героя является барон К.Ф.И. Мюнхгаузен (1720-97), некоторое время служивший в русской армии. Желая перепрыгнуть через болото, барон вынужден вытянуть себя (с лошадей) за волосы, чтобы не утонуть

Вопрос: Мог ли Мюнхгаузен вытянуть себя (и лошадей) могучей рукой за косицу из болота?

37.М. Булгаков «Мастер и Маргарита»

Половая щетка, щетиной вверх, танцуя, влетела в спальню. Концом своим она выбивала дробь на полу, лягалась и рвалась в окно. Маргарита взвизгнула от восторга и вскочила на щетину верхом. Тут только у наездницы мелькнула мысль о том, что она в этой суматохе забыла одеться. Она галопом подскочила к кровати и схватила первое попавшееся, какую-то голубую сорочку. Взмахнув ею, как штандартом, она вылетела в окно. И вальс над садом ударил сильней.

Вопрос: Сколько сил действует на Маргариту?

38.Жюль Верн. Путешествие на Луну

В одном из сюжетов описывается: ...когда снаряд пролетел через точку, где притяжение Земли и Луны одинаково, здесь произошло нечто поистине сказочное: все предметы внутри снаряда утратили свой вес, а сами путешественники, подпрыгнув, повисли в воздухе без опоры.

Вопрос: правильно ли описано состояние путешественников?

Поощрение, подведение итогов
Спасибо, Всем за участие!!!!!!