

**Программа элективного курса «Будущий инженер»
для обучающихся инженерных классов**

Составитель программы:
методист ГБОУ ГМЦ ДОгМ Рябова В.И.

Москва, 2018

Обучение школьников предпрофессиональных классов проекта «Инженерный класс в московской школе» с использованием инфраструктуры города Москвы

Базовая основа реформирования российской системы образования опирается на компетентностный подход в связи с необходимостью решения проблемы соответствия с социальными и экономическими потребностями государства. Согласно прогнозу социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2036 года необходимо обеспечить создание «условий и возможностей для самореализации и раскрытия таланта каждого человека. Развитие сферы образования будет направлено на повышение глобальной конкурентоспособности российского образования, вхождение Российской Федерации в число ведущих стран мира по качеству общего образования; воспитание гармонично развитой и социально ответственной личности». [1] В связи с этим при обучении школьников большее внимание уделяется формированию ключевых компетенций, направленных на самообразование и решение практико-ориентированных задач.

Результаты международных исследований PISA и TIMSS за последние годы показывают, что российские школьники умеют решать задания по отдельным предметам, но применение знаний для решения практико-ориентированных заданий у многих вызывает затруднение.

В Москве с 2015 года по итогам мониторинга рынка труда и определения профессий, которые будут востребованы в городе, реализуются проекты предпрофессионального обучения такие, как «Академический (научно-технологический) класс в московской школе», «Инженерный класс в московской школе» и «Медицинский класс в московской школе». В 10–11 предпрофессиональных классах акцент при обучении делается на приобретение знаний, интегрированных в разных предметных областях и развитии предпрофессиональных умений: решать практико-ориентированные задачи, работать на современном оборудовании, выполнять проектные и

исследовательские работы, осуществлять осознанный выбор будущей профессии. Это становится особенно востребованным в настоящее время, так как последние научные разработки, конструкторские и инновационные решения осуществляются именно на стыке наук. Одним из показателей результативного участия образовательных организаций-участников проектов предпрофессионального образования является успешное выполнение школьниками предпрофессионального экзамена, который направлен на оценку не только знаний по предметам, но и на проверку умений учеников решать междисциплинарные практико-ориентированные задания. Стремительное развитие технологий во всех сферах жизни человека делают актуальным формирование у школьников умений самостоятельного поиска новой информации, применять полученные знания при решении практических задач и изобретательности. Ученик должен постоянно ориентироваться в меняющемся окружающем мире, понимать необходимость непрерывного обучения. Именно поэтому формирование таких компетенций, как информационные, учебно-познавательные и предпрофессиональные наиболее актуальны для школьников, осваивающих программы предпрофессионального обучения.

С целью создания условий для формирования информационных, учебно-познавательных и предпрофессиональных компетенций учащихся 10 классов проекта «Инженерный класс в московской школе» нами была разработана программа элективного курса «Будущий инженер». В процессе обучения по программе ученики использовали объекты городской инфраструктуры для решения практико-ориентированных заданий.

Программа элективного курса «Будущий инженер»

В 2014 году президент РФ В. В. Путин поднял вопрос о недостатке инженерных кадров, так как без квалифицированных инженеров невозможно технологическое развитие. Это направление и сейчас является актуальным. "Мы прекрасно понимаем, что технологии создает и использует человек. Именно

талант исследователя, квалификация инженеров и рабочих являются важнейшим условием конкурентоспособности экономики и страны в целом, поэтому считаю образование тем самым, на что мы должны обратить внимание в ближайшие годы", — сказал президент на пленарном заседании Петербургского международного экономического форума [2].

Наращивание в сфере производства и современных технологий темпов развития инженерно-технического потенциала предполагает наличие высокого физико-технического уровня мышления будущих специалистов. Успешная реализация в процессе профессиональной деятельности инженерных функций специалиста требует наличия определенной суммы общих теоретических знаний и практических навыков и умений, определенного профессионального потенциала, который связан с осознанием предмета приложения конкретных законов, теорий, явлений, закономерностей в практике решения инженерных задач. Под профессиональной компетентностью будущих инженеров понимается способность успешно действовать на основе знаний, умений, практического опыта при решении профессиональных задач. И. Д. Белоновская (кандидат технических наук, доктор педагогических наук) определяет понятие инженерной компетентности как интегративное качество личности, в основе которого лежит готовность специалиста решать актуальные инженерные задачи, осознавая личную ответственность за результаты деятельности и их социальную значимость, благоприятную профессионально-личностную перспективу и необходимость постоянного совершенствования [3].

Стремительное развитие технологий во всех сферах жизни человека, открытие новых законов и, делают актуальным развитие в учениках изобретательности, умения применения полученных знаний при решении практических задач, самостоятельного поиска новой информации. Именно поэтому формирование таких компетенций как информационные, учебно-познавательные и предпрофессиональные наиболее актуальны для обучающихся предпрофессиональных классов.

Цель программы:

Создание условий для формирования информационных, учебно-познавательных и предпрофессиональных компетенций учеников.

Задачи программы:

- организация образовательного процесса на площадках города Москвы в рамках внеурочной деятельности;
- создание условий для мотивации к учебе, подготовка к обучению в ВУЗах и профессиональной деятельности школьников;
- знакомство учащихся с современными тенденциями развития науки;
- развитие у школьников креативного и инженерного мышления;
- повышение мотивации учеников к самостоятельному знакомству с современными научными разработками;
- развитие у школьников умения самостоятельного поиска информации;
- формирование умения решать практико-ориентированные задачи.

Система формирования информационных, учебно-познавательных и предпрофессиональных компетенций учеников инженерных классов строится на реализации системного, деятельностного и дифференцированных подходов.

Программа рассчитана на обучающихся предпрофессиональных классов проекта «Инженерный класс в московской школе» (10-11 класс).

Режим проведения занятий и корректировка программы осуществляется на усмотрение образовательной организации, реализующей данную программу. Предполагается, что занятия проводятся по 3 часа 1 раз в две недели (первое занятие проводится 1 час).

Инфраструктура города Москвы, задействованная в реализации программы:

- ФГБУН «Институт ядерных исследований Российской академии наук»;
- Супермаркет;
- Музей магистрального транспорта газа;

- ВДНХ, павильон № 26;
- Останкинская телебашня;
- Живописный мост.

Планируемые результаты:

- находить физические явления в повседневной жизни, характеризуя их с точки зрения изученных законов;
- распознавать и объяснять физические принципы технических устройств;
- решать актуальные практико-ориентированные задачи инженерной направленности;
- формулировать предложения по созданию технических устройств или модернизации уже имеющихся для решения практико-ориентированных задач;
- уметь находить при решении практико-ориентированных заданий недостающую необходимую информацию в дополнительной литературе;
- уметь подбирать дополнительную литературу, включая Интернет-источники, а также составлять поисковые запросы для получения необходимой недостающей информации;
- оценивать достоверность найденной информации;
- осуществлять планирование своих действий при решении практических и теоретических задач (постановка целей деятельности, разработка способов их реализации, определение и оценивание результатов).

Содержание

Физические основы медицинских исследований

Ростомер, тонометр, дефекты зрения, протонная терапия, ускорители заряженных частиц и их применение в повседневной жизни.

Современный покупатель

Технические характеристики газонокосилки (тип двигателя, мощность двигателя, параметры колес, ширина скашивания, площадь скашивания, уровень шума, вес и др.) и мультиварки (расположение нагревательного элемента, покрытие чаши мультиварки, набор программ, мощность, вес, габариты, управление и программы и др.).

Голубое золото в каждый дом

Газокомпрессор, газопровод, пропускная способность газопровода, одорант, давление газа, газораспределительные станции, газорегуляторные пункты, газотурбинный двигатель, трубы для сооружения магистральных трубопроводов, измерительные приборы (барометр сильфонный самопишущий М22А, термометр поверхностный, импульсный рентгеновский аппарат Арина-3, дозиметр ДРГ 05 и др.).

Покорение Вселенной

Пилотируемый корабль «Восток», тренажёры для занятий в космосе, вакуумный тренажер «Чибис», нагрузочный костюм «Пингвин», скафандр «Беркут», выращивание растений в космическом пространстве, стадии освоения Марса, автоматические космические аппараты «Луна-1», «Луна-2», «Луна-3».

Особенности конструкции Останкинской телебашни

Останкинская телебашня: особенности конструкции, фундамента, лифты, центр тяжести башни, преднапряженные элементы конструкции.

Особенности конструкции живописного моста

Живописный мост: особенности конструкции, вантовый мост, смотровая площадка, ростверк, вес и т.д.

Тематическое планирование

№	Тема	Место проведения занятия	Количество часов		
			Теория	Практика	Подведение итогов
1	Вводное занятие Инструктаж по ТБ	Образовательная организация	1		

2	Физические основы медицинских исследований	ФГБУН «Институт ядерных исследований Российской академии наук»		2	1
3	Современный покупатель	Супермаркет		2	1
4	Голубое золото в каждый дом	Музей магистрального транспорта газа		2	1
5	Покорение Вселенной	ВДНХ павильон № 26		2	1
6	Особенности конструкции Останкинской телебашни	Останкинская телебашня		2	1
7	Особенности конструкции живописного моста	Живописный мост		2	1
8	Обобщающее занятие	Образовательная организация			2
	Итого:		1	12	8
					21

Рабочий лист № 1 «Физические основы медицинских исследований»

Ученикам предполагаются выполнить задания на основе прохождения диспансеризации и посещения ФГБУН «Институт ядерных исследований Российской академии наук».

В соответствии с приказом № 514н Министерства здравоохранения Российской Федерации от 10.08.2017 «О Порядке проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних» от 10 августа 2017 года ученики в возрасте 15 и 16 лет проходят следующие осмотры врачами-специалистами: педиатр, детский хирург, детский стоматолог, детский уролог-андролог, детский эндокринолог, невролог, травматолог-ортопед, офтальмолог, отоларинголог, акушер-гинеколог, психиатр подростковый.

Лабораторные, функциональные и иные исследования:

15 лет: общий анализ мочи, общий анализ крови, ультразвуковое исследование органов, ультразвуковое исследование почек, электрокардиография;

16 лет: общий анализ крови, общий анализ мочи. [52]

Выполните задания

1. Запишите название прибора, измеряющего рост человека.

2. Опишите принцип работы 2 ростометров.

3. Выберите приборы, которые можно вмонтировать в конструкцию измерения роста человека:

- лазерный дальномер
- реостат
- барометр
- дифракционную решетку
- фонарик

4. Заполните пропуски в тексте

_____ – прибор, который применяется для измерения давления крови человека. При этом используется метод _____.

Для измерения давления накладывают манжетку между плечом и локтем. После этого давление в манжете _____. Выпуская воздух, давление в манжете _____. Когда давление станет равно _____, кровь будет способна пройти через сдавленную артерию – возникает _____ течение. Врач может слышать глухие звуки пока давление в манжете будет изменяться в диапазоне между _____ и _____. Когда давление в артерии становится _____, звуки ослабевают.

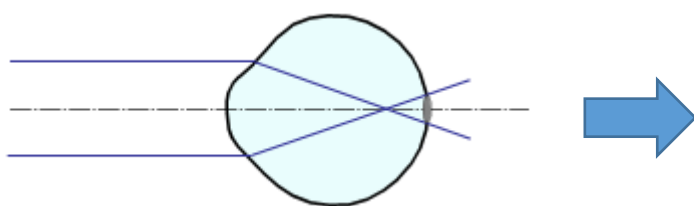
5. Выберите физические явления и законы, которые имеют место при заборе крови из вены:

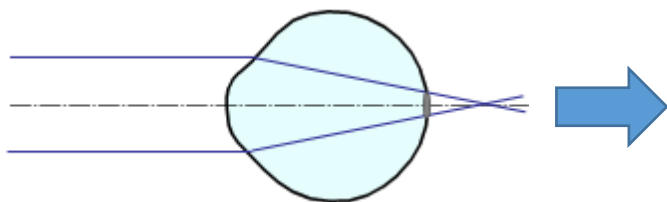
- испарение
- явление полного отражения

- закон сообщающихся сосудов
- закон Кулона
- миопия (близорукость)
- гиперметропия (дальнозоркость)
- астигматизм
- дистрофия

6. Выберите дефекты зрения, которые могут наблюдаться у человека.

Подпишите название дефекта зрения и схематически изобразите способ его корректировки с помощью линз.





7. Что такое протонная терапия? В чем ее отличие от облучения рентгеновским излучением?

Рентгенограмма или томограмма сустава дают больше информации о состоянии органа?

8. Выберите новые материалы в медицине, которые получены с помощью ускорителей заряженных частиц:

- искусственные суставы;
- гидрогели;
- искусственные сердечные клапаны;
- легочные сурфактанты.

9. Предложите конструкцию одного прибора для проведения медицинских обследований.

Рабочий лист № 2 «Современный покупатель»

Вы идете на день рождения к дедушке, которому исполняется 70 лет. Дедушка живет на даче и очень любит ухоженную территорию. Значительное время он тратит на поддержание газона в образцовом порядке. Долгое время дедушка ухаживает за травой с помощью триммера, затем убирает ручную скошенную траву с участка. Неудивительно, что, придя в магазин, ваш выбор пал на газонокосилку.

Как же её правильно выбрать?

1. Существует 3 вид газонокосилок: ручная, тележка и мини-трактор. Как вы думаете, для каких целей сделан каждый вид?

Какой вариант больше подойдет дедушке 70 лет?

2. При выборе двигателя газонокосилки обратите внимание на следующую таблицу, внесите недостающую информацию.

Вид двигателя	Преимущества	Недостатки	Ценовой диапазон
Электродвигатель без аккумуляторной батареи	Экологически безопасны, имеют низкий уровень шума (на уровне 80 ДБ).	Требуют подключения к сети электроснабжения, удлинителя, существует риск повреждения кабеля, опасно эксплуатировать во время дождя и росы, имеют ограниченную мощность.	
Электродвигатель с аккумулятором	Имеют те же плюсы, что перечислены выше, а также отличаются повышенной мобильностью.	Имеют те же минусы, что приведены выше, а также отличаются большим весом, ограниченным временем работы от аккумулятора (от 15 до 30 минут), необходимостью длительной подзарядки.	
ДВС бензиновый	Высокопроизводительны, маневренны, надежны, рассчитаны на интенсивную эксплуатацию.	Тяжелы, имеют высокий уровень шума (более 90 ДБ), требуют регулярного техобслуживания и покупки ГСМ.	
Двигатель отсутствует, источник энергии — мускульные усилия	Абсолютная экологичность, отсутствие шума, низкая стоимость, независимость от источников энергии, возможность эксплуатации при любой погоде, идеальны для участков с короткой, молодой травой.	Требуют больших физических усилий для быстрого передвижения техники, больших затрат времени на скашивание. Не подходят для густой или высокой травы.	

Какой вариант газонокосилки вы выберите? Обоснуйте свой выбор.

3. Как вы думаете, на какие характеристики газонокосилки влияет ее мощность?

4. Обратите внимание на колеса газонокосилки. Они могут быть жесткозакрепленными или поворотными. Какой вариант вы считаете более удобным? Обоснуйте свой выбор.

5. Чем больше диаметр колес, тем легче перемещать газонокосилку. Каким образом влияет ширина колес и их покрытие на газонную траву при скашивании?

6. Решите задачу. Газонокосилка имеет массу 19 кг. Определите давление, оказываемое на газон, если площадь соприкосновения каждого колеса с дорогой равна 80 см^2 .

7. Как вы думаете, для чего в механической газонокосилке предусмотрено автоматическое складывание ножей?

8. Обратите внимание на наличие и объем мешка для сбора скошенной травы. Как эти параметры скажутся на результате работы газонокосилки?

9. Рассмотрите технические характеристики разных электрических газонокосилок и определите зависимость потребляемой электроэнергии от ширины и рекомендуемой площади скашивания. Заполните таблицу и сделайте выводы.

Модель электрической газонокосилки	Ширина скашивания	Рекомендуемая площадь скашивания	Мощность двигателя

Вывод:

10.Рассмотрите представленные газонокосилки и заполните сравнительную таблицу для газонокосилок, отличающихся по мощности.

Мощность	Достоинства	Недостатки
Маломощные газонокосилки		
Газонокосилки средней мощности		
Высокомощные газонокосилки		

11.Выберите 2 модели электрических газонокосилок, которые Вам понравились больше всего, используя технические характеристики, рассчитайте стоимость электроэнергии, потребляемые ими за 1 час непрерывной работы при одноставочном тарифе 5,38 р. за 1 кВт·ч

- 1) _____
- 2) _____

12. Существует также и газонокосилка-робот. Как вы думаете, какие достоинства и недостатки этого типа в сравнении с ранее рассмотренными?

Рабочий лист № 2.2 «Современный покупатель»

В последнее время мультиварка уверенно занимает ведущие позиции среди кухонных помощников. И это неудивительно, ведь она позволяет экономить время при приготовлении пищи. Кроме того, она обладает большим функционалом: может жарить, варить, готовить на пару, печь и тушить.

На что же нужно обращать внимание при выборе мультиварки?

1. В мультиварке нагревательный элемент может располагаться:
- внизу;
 - внизу и по бокам;
 - внизу, по бокам и в крышке.

Какой вариант является самым эффективным? Почему?

2. При выборе внутреннего покрытия чаши обратите внимание на следующую таблицу.

Материал	Преимущества	Недостатки	Ценовой диапазон
Нержавеющая сталь	1) прочные и долговечные 3) не боится царапин 4) экологичность 5) не боится высоких температур (до 1400°C)	1) пригорают продукты	

Тефлон	1) во время приготовления пищи к чаше ничего не пристает и не пригорает, поэтому ее очень легко мыть. Также она имеет устойчивость к использованию химических средств. 2) термостойкость. Тефлон хорошо выдерживает температуру до 260°C, в то время как варка требует 100°C, а жарка пищи 190°C. Единственным «но» является то, что ее нельзя ставить в духовку, так как температура там доходить до 300°C.	1) если температура будет выше 260°C, то тефлон будет выделять вредные вещества. 2) как бы вы бережно не относились к тефлону, он все равно не прослужит больше 3 лет. 3) антипригарное покрытие очень легко повреждается металлическими приборами. Поэтому использовать для нее металлические ложки, вилки и ножи нельзя.	
Керамика	1) экологичность. Даже если разогреть ее до максимальной температуры, она все равно не будет выделять никаких вредных выделений. 2) высокая термостойкость. По сравнению с тефлоном, керамика выдерживает температуру до 450°C. Поэтому ее можно ставить даже в духовку, чего нельзя делать с тефлоновой чашей.	1) быстрая изнашиваемость. Керамическое покрытие выходит из строя в два раза быстрее, чем тефлоновое. 2) керамическое покрытие очень чувствительно к щелочи, поэтому чашу из этого материала не стоит мыть в посудомоечной машине.	

Заполните таблицу.

Какой вариант чаши вы выберете? Обоснуйте свой выбор.

3. Обратите внимание на внешний материал чаши. Он может быть выполнен из нержавеющей стали или алюминиевого сплава. На что это влияет?

Используя таблицу удельной теплоемкости твердых материалов, определите, какой материал лучше выбрать. Почему?

4. Посмотрите на технические характеристики мультиварок. Как вы думаете, какая из них влияет на быстроту приготовления пищи?

5. Выберите 2 мультиварки, которые Вам понравились больше всего, используя технические характеристики, рассчитайте стоимость электроэнергии, потребляемые ими за 1 час непрерывной работы при тарифе 5,38 р. за 1 кВт·ч

1) _____

2) _____

6. Рассмотрите технические характеристики разных мультиварок и определите зависимость потребляемой электроэнергии от количества выполняемых функций. При выполнении задания для удобства заполните таблицу.

Модель мультиварки	Количество выполняемых функций

Вывод:

Рабочий лист № 3 «Голубое золото в каждой дом»

Уличная экспозиция

Задание № 1

Среди экспонатов музея найдите газомотокомпрессор «THE COOPER BESSEMER»

С 1947 года компания Cooper-Bessemer поставила 24 дожимных компрессорных агрегата для транспортировки газа по газопроводу Саратов–Москва первому магистральному газопроводу Советского Союза, строительство которого началось еще в 1943 году.

Внимательно рассмотрите экспонат. Используя материал, представленный на информационном стенде, выполните задания:

1. Вставьте пропущенные слова:

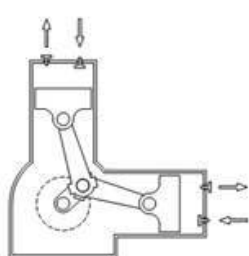
Одним из назначений газокompрессорной станции является _____ давления газа для _____ пропускной способности газопровода.

Обведите номера правильных ответов. Газомотокомпрессор применяется для:

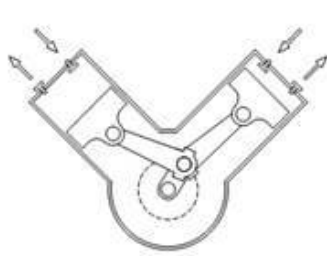
- закачки газа в подземные хранилища газа;
- закачки одоранта в газовую систему;
- сжатия и перекачивания природных газов на магистральных газопроводах;
- создает вибрации для определения дефектов в магистральных трубах;

- использования в технологических процессах газо- и нефтеперерабатывающих заводах;
- получения электрической энергии на компрессорных станциях;
- использования в технологических процессах по сжижению природных газов.

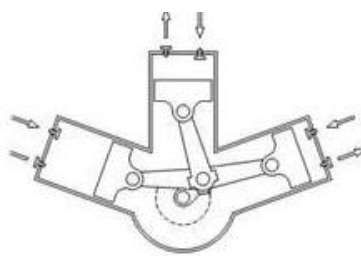
2. Выберите тип двигателя, который применяется в газомотокомпрессоре «THE COOPER BESSEMER».



ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ
ТИП

☐


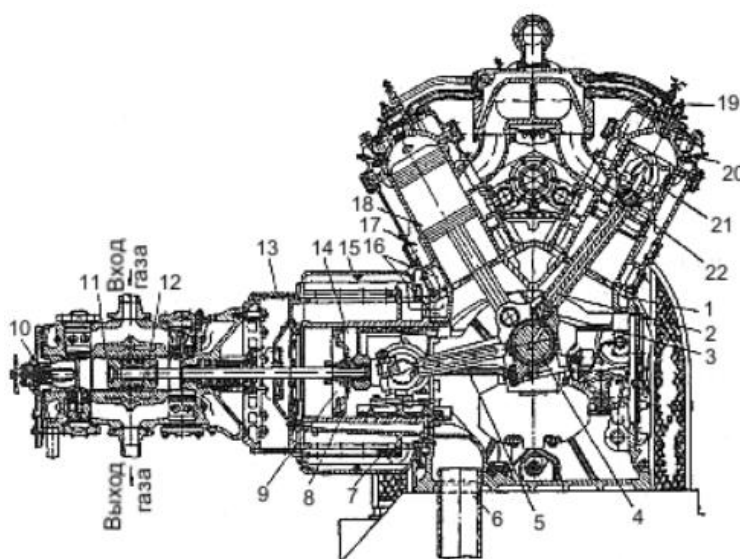
V-ОБРАЗНЫЙ
ТИП

☐


W-ОБРАЗНЫЙ
ТИП

☐

3. Рассмотрите схему строения газомотокомпрессора 10 ГК и заполните таблицу «Составные части газомотокомпрессора «THE COOPER BESSEMER»».



1 - станина; 2 - шатун; 3 - палец; 4 - шейка коленчатого вала; 5 - главный шатун; 6 - воздушный патрубок; 7 - всасывающий клапан продувочного насоса; 8 - поршневые кольца продувочного насоса;

9 - поршень продувочного насоса; 10 - регулятор «мертвого» пространства компрессора; 11 - цилиндр компрессора; 12 - поршень; 13 - фонарная часть; 14 - продувочный насос; 15 - крышка средника; 16 - полости для продувания воздухом; 17 - силовой цилиндр; 18 - поршень силового цилиндра; 19 - инжекторный клапан; 20 - свеча зажигания; 21 - масляная полость поршня силового цилиндра; 22 - выпускной патрубок.

Название	Назначение	Рисунок
Двигатель		
Поршень		
Контрольно-измерительная аппаратура		
Охладитель		

а) обеспечивает эффективное охлаждение;

б) осуществляет измерение и контроль давления и температуры сжимаемого газа;

в) обеспечивает сжатие газа;

г) обеспечивает привод компрессорной группы.



рис. 1



рис. 2



рис. 3



рис. 4

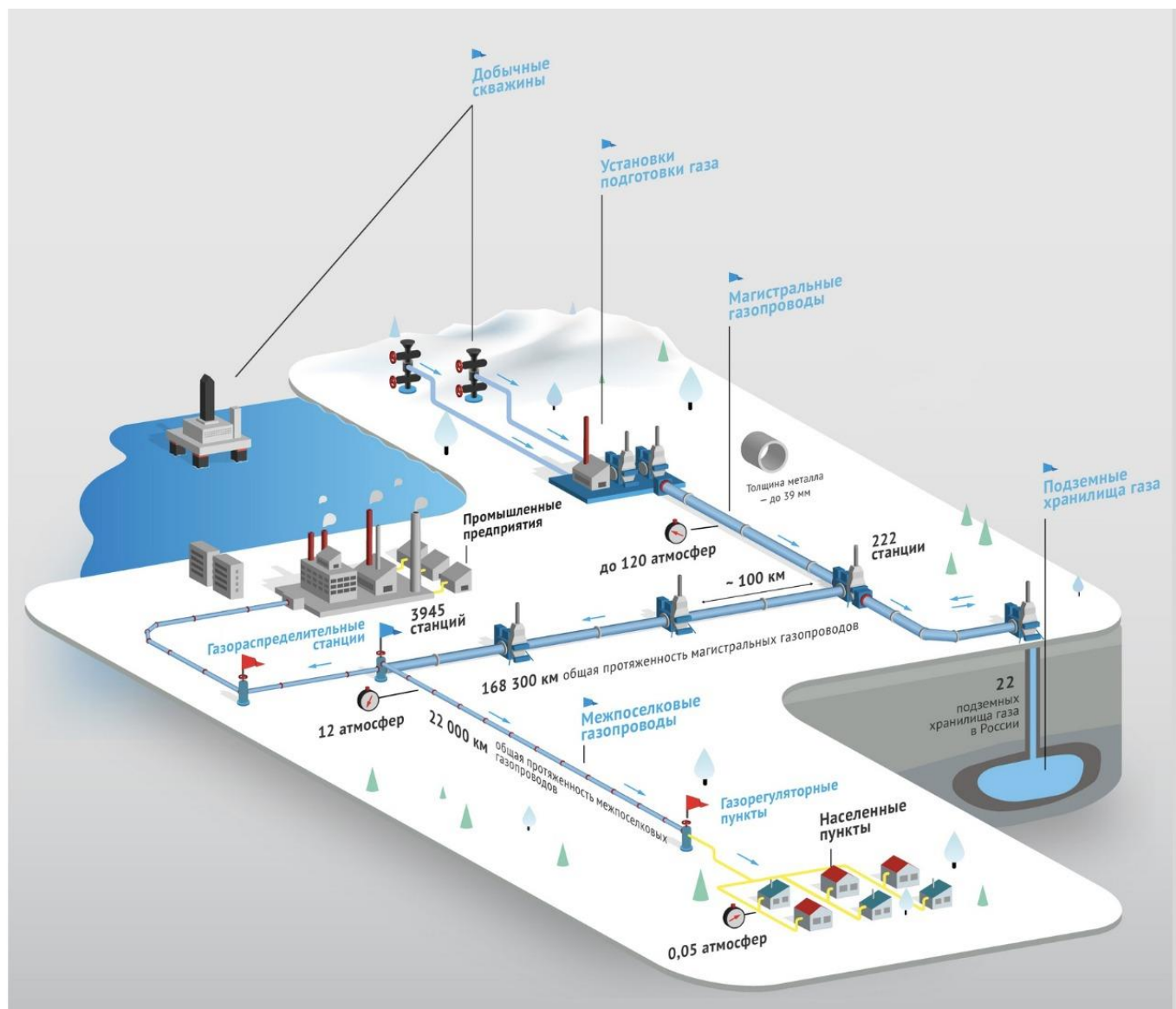


рис. 5

4. Какой объем газа прокачивает газомотокомпрессор «The Cooper Bessemer» при частоте вращения вала 2 тыс. об./мин за 1 сутки работы?

Решение:

5. На схеме поставки природного газа потребителю укажите расположение компрессорных станций.



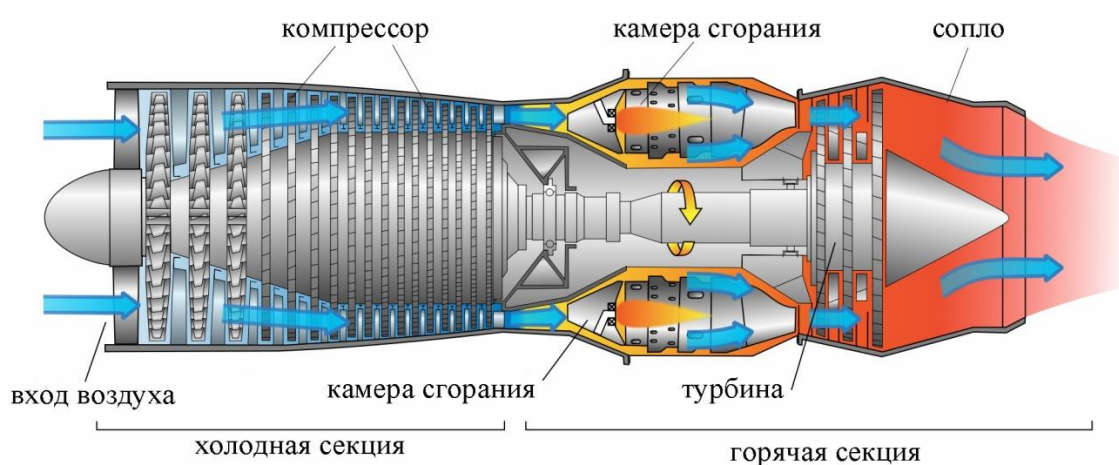
Задание № 2

Среди экспонатов музея найдите газотурбинный двигатель НК-12СТ

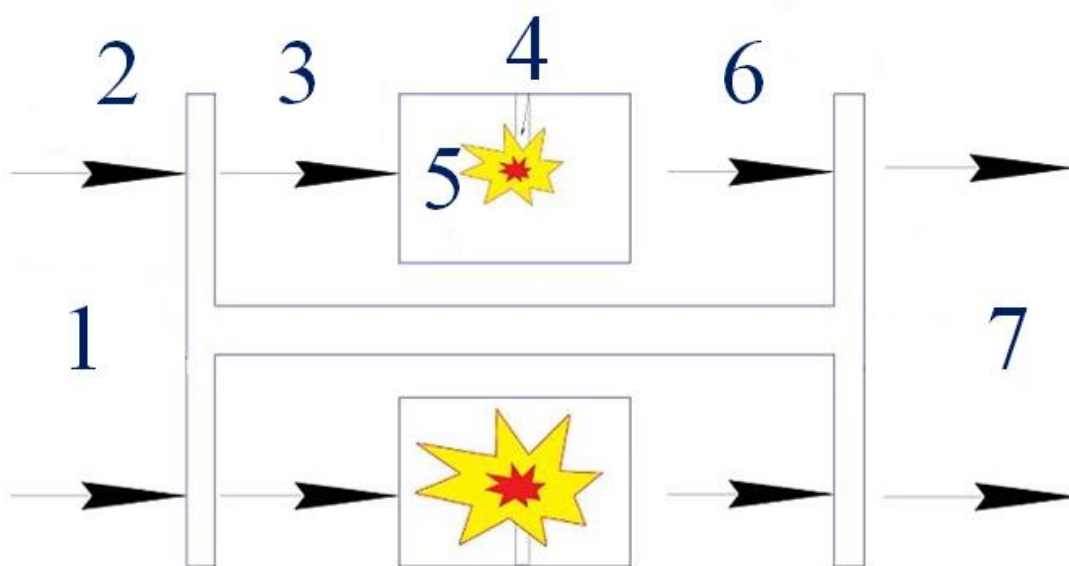
Для решения проблемы транспортировки газа в 1974 году был создан газотурбинный привод НК-12СТ. В его конструкции осуществлена идея использования авиационного двигателя типа НК-12 в качестве привода газоперекачивающих агрегатов ГПА-Ц-6,3. Были выполнены работы, позволившие использовать природный газ, перекачиваемый по трубопроводам,

в качестве топлива для двигателя. Это позволило обеспечить газоперекачивающие агрегаты мощным газотурбинным приводом с малой массой и небольшими габаритами (мощность привода 6300 кВт), а также осуществить полную автоматизацию газоперекачивающих агрегатов и обеспечить полную автономию двигателя, не требующую дополнительных источников тепла, топлива и водоснабжения.

Рассмотрите конструктивную схему турбинного двигателя. Внимательно изучите экспонат и определите его основные части.



Восстановите схему работы турбореактивного двигателя, соотнесите цифры с деталями (материалами).



_____ Компрессор

_____ Воздух

_____ Сжатый воздух

_____ Свеча

_____ Топливоздушная смесь

_____ Расширенный газ от сгорания

топливоздушной смеси

_____ Турбина

Определите вращающий момент на валу газотурбинного двигателя НК-12СТ.

$$\text{Мощность} = \frac{\text{вращающий момент} \cdot \text{частота вращения}}{9550}$$

Решение:

Задание № 3

Среди экспонатов музея найдите фрагмент стальной трубы диаметром 325 мм.

При прокладке магистральных газопроводов руководствуются сводом правил СП 101-34-96 «Выбор труб для сооружения магистральных трубопроводов». Одним из требований к механическим свойствам основного металла труб является следующее.

Каждая труба должна проходить испытания гидростатическим давлением $P_{\text{и}}$ в течение не менее 20 с, величина которого должна быть не ниже давления, вызывающего в стенках труб кольцевое напряжение R , равное 95 %

нормативного предела текучести. Величина P_t (МПа) для всех типов труб должна определяться по формуле:

$$P_t = \frac{2 \cdot S_{min} \cdot R}{D_{вн}}$$

где S_{min} – минимальная толщина стенки, см;

R – расчетное значение напряжения, принимаемое равным 95% нормативного предела текучести, МПа;

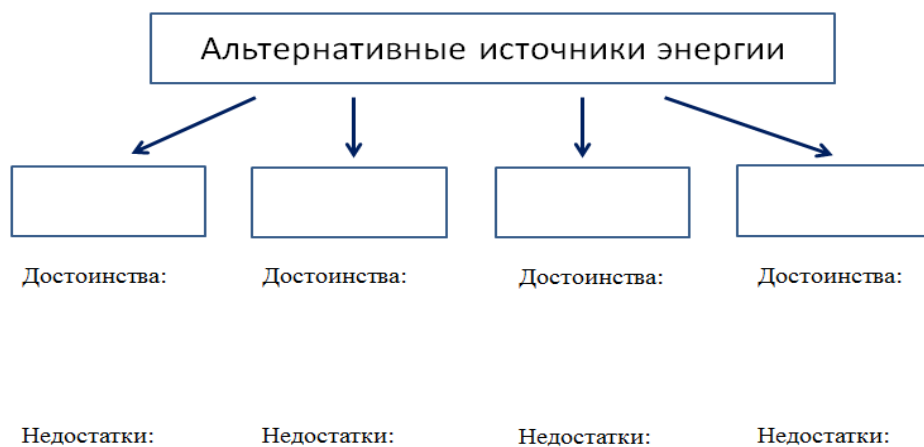
$D_{вн}$ – внутренний диаметр трубы, см.

Определите нормативный предел текучести, приняв гидростатическое давление равное номинальному.

Решение:

Задание № 4

1. Найдите экспонат «Миниэлектростанция», изучите его и заполните таблицу «Виды альтернативных источников энергии».



2. Предложите варианты использования альтернативных источников энергии при транспортировке газа? Целесообразно ли это?

Дополнительные задания

Рассмотрите экспонаты в зале «Люди» и заполните таблицу «Измерительные приборы».

Название	Фотография	Назначение
Барометр сильфонный самопишущий М22А		

Секундомер		
Люксметр		
Термометр поверхностный		
Мегомметр		
Импульсный рентгеновский аппарат Арина-3		
Дозиметр ДРГ 05		

Опишите принцип работы двух измерительных приборов на выбор.

- 1) _____
- _____
- _____

[illegible]

Рабочий лист № 4 «Покорение Вселенной»

«...То, что казалось несбыточным на протяжении веков, что ещё вчера было лишь дерзновенной мечтой, сегодня становится реальной задачей, а завтра — свершением. Нет преград человеческой мысли!»

С. П. Королёв

1. Какие данные о физической природе планет можно получить на основе спектрального анализа?
- скорость движения;
 - химический состав;
 - масса;
 - температура.

2. Какие методы применяют для изучения рельефа планет и спутников?

Результатом вашей работы будет создание буклета «Идеи Сергея Павловича Королёва», поэтому при выполнении заданий находите, собирайте и изучайте материал.

3. Среди экспонатов музея найдите модель ракеты СССР-09. Используя полученные сведения при изучении экспоната и Интернет-ресурсы, ответьте на вопросы:

Под руководством какого учёного она была разработана?

Заполните таблицу:

Название	Рисунок	Назначение	Особенность	Горючее
				

Освоение космического пространства нашим государством (первый искусственный спутник земли, первый полёт человека в космос, первый выход космонавта в открытый космос, проект орбитальной станции) связано с именем

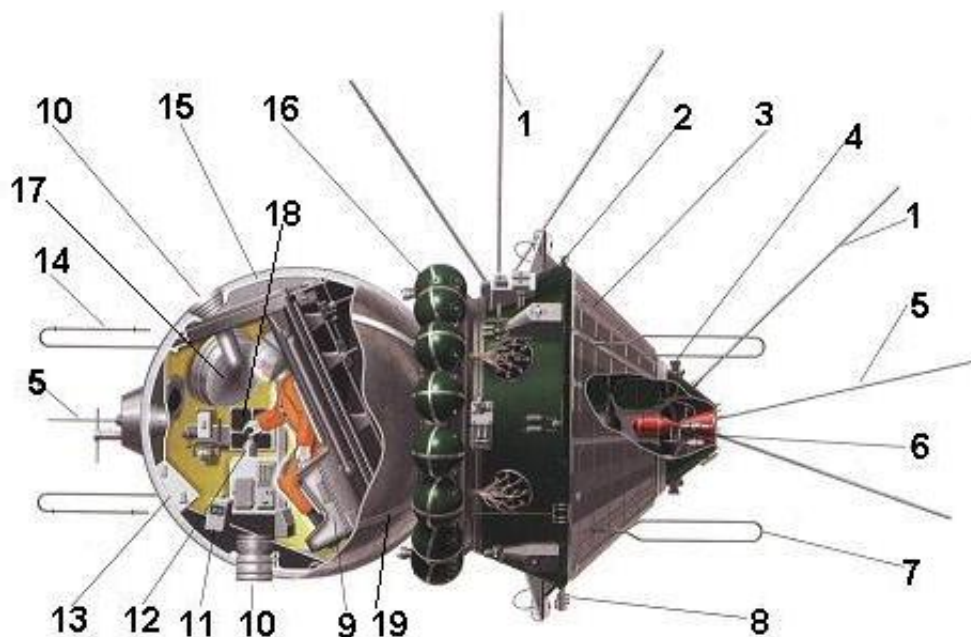


академика Сергея Павловича Королёва – первого Главного конструктора ракетно-космических систем. Родился он 12 января 1907 года.

4. Первый пилотируемый космический корабль «Восток» был создан под руководством С. П. Королева. Найдите его среди экспонатов и сфотографируйте, отметьте те составные части, которые вы можете наблюдать.

Фотография

Конструкция приборного отсека космического корабля «Восток».



1 – ленточные антенны системы связи с землей «Заря»;

2 – приборный отсек;

3 – жалюзи системы терморегулирования;

4 – сопла ориентации ТДУ;

5 – антенны связи системы «Сигнал»;

6 – тормозная двигательная установка;

7 – антенны телеметрии;

8 – солнечный датчик;

9 – космонавт в катапультируемом кресле;

10 – иллюминаторы;

11 – телекамера;

12 – ручка управления ориентацией;

13 – приборная доска;

14 – антенны командной радиолинии;

15 – спускаемый аппарат;

16 – баллоны со сжатым газом системы ориентации;

17 – кожух электроразъёмов;

18 – контейнер с пищей;

19 – стяжные ленты.

Используя Интернет-ресурсы, запишите фамилии космонавтов, которые побывали на орбите на кораблях класса «Восток».

5. Найдите инструменты для работы в открытом космосе.
Сфотографируйте их.

Фотография	Инструмент для работы на Земле
	

Чем они отличаются от тех, что мы используем на Земле? Опишите целесообразность таких изменений.

6. Изучите информацию, представленную на интерактивных стендах, и ответьте на вопросы:

Какие изменения происходят в организме человека в космосе? Почему?

Опишите тренажёры для занятий в космосе. Чем они отличаются от тех, что расположены на Земле? Почему?

Найдите вакуумный тренажёр «Чибис», сфотографируйте.

Фотография

Для каких целей он был создан?

Чем машина для стрижки в космосе отличается от той, что применяется на Земле? Почему?

Посмотрите видео «Эксперимент “Перепел”». Почему для эксперимента были выбраны перепела?

7. Найдите модель выращивания растений в космическом пространстве, сфотографируйте.

Фотография

Ответьте на вопросы:

Какие условия необходимы для выращивания растений?

Чем отличаются условия выращивания растений на Земле и в космосе?
Почему?

8. Найдите нагрузочный костюм «Пингвин», сфотографируйте.

Фотография



Чем он отличается от спортивных костюмов, используемых на Земле. В чём заключается целесообразность изменений?

9. Среди экспонатов найдите скафандр «Беркут», сфотографируйте.

Фотография

Изучите экспонат и информационный стенд и ответьте на вопросы:

Для чего предназначен светофильтр на стекле шлема?

В чём целесообразность применения экранно-вакуумной изоляции из нескольких слоёв металлизированной ткани?

В какой экспедиции использовались эти костюмы?

Главная мечта Сергея Павловича Королёва – полёт к Марсу. Он системно готовил научное сообщество и общественность к полётам на Луну и на Марс.

10. Почему именно освоение Марса и Луны больше всего интересовало Сергея Павловича Королёва? Запишите свои предположения.

11. Рассмотрите экспонаты «Стадии освоения Марса», сфотографируйте их. Прочитайте описание на интерактивных стендах и заполните таблицу.

Стадии освоения Марса	Особенность	Фото
Первая		

Вторая		
Третья		
Четвёртая		

12. В 1959 году советские учёные под руководством Королёва создают и запускают три автоматических космических аппарата к Луне. Пользуясь Интернет-ресурсами, заполните таблицу:

Станция	№ рис.	Цель	Достижение	Все ли пошло по плану?
«Луна-1»				
«Луна-2»				
«Луна-3»				



Рисунок 1

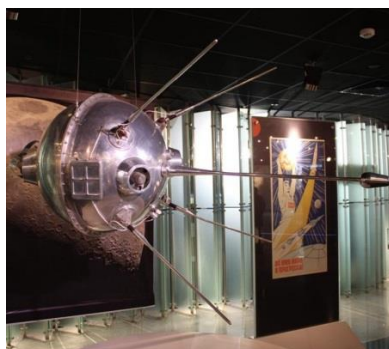


Рисунок 2

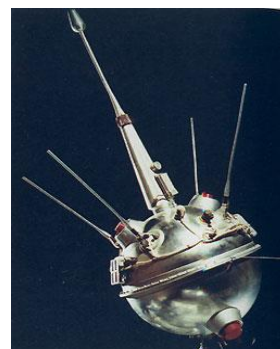


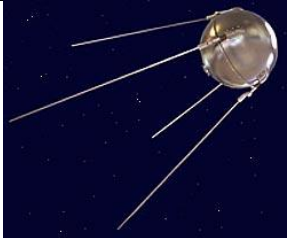
Рисунок 3

13. Может ли космонавт, высадившийся на поверхности Луны, ориентироваться на ней с помощью магнитного компаса?

14. Чем объясняются значительные перепады температуры на лунной поверхности ото дня к ночи?

15. По изображениям определите главные достижения Сергея Павловича Королёва и заполните таблицу «5 главных достижений Сергея Королёва».

№ п/п	Достижение	№ рис.

1		
2		
3		
4		
5		

16.В качестве продукта урока предлагаем вам создать буклет «Идеи Сергея Павловича Королёва».

Рабочий лист № 5 «Особенности конструкции Останкинской телебашни»

1. Кто был архитектором башни?

2. Какова должна быть глубина фундамента башни по строительным нормам на момент начала строительства? Какова глубина фундамента Останкинской телебашни?

3. В чем причина устойчивого положения башни?

4. В январе 1956 года для строительства Останкинской телебашни был выделен участок в районе Черемушки, но участок оказался непригоден. Почему?

5. На какой высоте находится смотровая площадка башни?

6. После пожара в 2000 году на Останкинской телебашни вышли из строя все лифты. В 2003 году были произведены 4 новых скоростных лифта (два пассажирских, один грузопассажирский один ресторанный) на заводе ThyssenKrupp. Пассажирский и грузопассажирский лифт поднимают груз со скоростью 7 м/с, ресторанный – 4 м/с. Высота подъема – 360 м. На сколько быстрее Вы поднимитесь на указанную высоту на пассажирском лифте? На сколько будет отличаться работа, произведенная пассажирским и ресторанным лифтами, при подъеме на эту высоту?

7. От каких параметров зависит изменение значение скорости?

8. Каким образом осуществляется передача электрической энергии в кабину лифта? Объясните с точки зрения физики.

9. Есть ли какие-то ограничения для подъема на башню? В чем заключается их целесообразность?

10. На какой высоте находится центр тяжести Останкинской телебашни?

11. Рассчитайте давление, оказываемое Останкинской телебашней на поверхность Земли.

12. Запишите инженерные решения, которые предложил конструктор для строительства Останкинской телебашни.

1) _____

2) _____

3) _____

13. Объясните, почему предварительно напряженный железобетон выдерживает большие нагрузки.

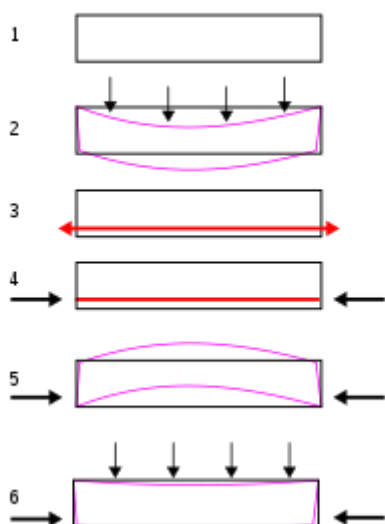


Диаграмма преднапряжения

Восстановите текст, впишите вместо пропущенных слов цифры, им соответствующие.

Сначала выбирается арматура из стали _____, после чего она _____ до такого состояния, чтобы _____ в ней было меньше предела _____. Далее _____ заливается _____. В результате _____ осуществляется максимальное _____ бетона с растянутым _____. После _____ бетона со стержня снимаются нагрузка. Арматура _____ восстановить _____. Однако _____ этому _____. И как следствие – арматура будет _____. Это позволяет улучшить _____: _____ ей большую _____, уменьшить _____.

прочности

затвердевания

жесткость

растягивается

стержнем

арматура

растянутой

трещин

придать

бетон

упругости

снимается

первоначальную

сцепление

конструкцию

пытается

нужной

длину

напряжение

препятствует

образование

затвердевания

бетоном

14.Приведите примеры сооружений города Москвы, где в строительстве использовались преднапряженные элементы конструкции.

15.Создайте инфографику «Особенности конструкции Останкинской телебашни».

Рабочий лист № 6 «Особенности конструкции Живописного моста»

1. В чем главные отличия Живописного моста по сравнению с другими мостами города Москвы?

2. Выберите тип моста, к которому относится Живописный мост.

- балочный;
- арочный;
- вантовый;
- понтонный мост.

3. Какие трудности возникли при проектировании моста?

4. Благодаря веерной системе вант мост может раскачиваться. Каким образом решили проблему неконтролируемых колебаний веерной системы?

5. Сваи моста опираются на известняки, которые могут содержать карстовые пустоты. Каким образом была решена эта проблема?

6. Основное здание смотровой площадки имеет форму эллипсоида, его длина – 33 м, ширина – 24 м, высота – 13 м, масса его составляет 1000 тонн. Сравните размеры смотровой площадки с размерами дома, если высота панельного пятиэтажного дома примерно равна 15 м.

7. Однажды зимой он чуть не упал на часть моста, так как стал обмерзать льдом. Каким образом удалось решить эту проблему?

Предложите свои варианты решения данной проблемы.

8. Смотровую площадку конструировали отдельно от моста. Вес площадки составляет 1000 тонн. Сделайте предположение, каким образом смотровую площадку монтировали на верхнюю точку арки. Какие механизмы использовали для подъема?

9. Рассмотрите внимательно Живописный мост. Какие простые механизмы используются в его конструкции? Объясните целесообразность их применения.

10.Какие еще вантовые мосты Вы знаете?

11.Модель конструкции Живописного моста прошла испытание в ЦАГИ. Для определения каких параметров они были произведены?

- а) частоты собственных колебаний;
- б) парусности;
- с) возможной длины основного пролета;
- д) веса конструкции.

12.Ростверк (бетонная плита, распределяющая нагрузку на сваи) 3-ей опоры выполнен в виде прямоугольника длиной 38 метров, шириной – 8 метров и высотой – 4 метра из бетона В30, опирающийся на 60 свай. Какой объем бетона ушел на создание ростверка? Определите его вес.

13.Какое давление плита оказывает на каждую сваю?

Вес бетона в зависимости от марки и класса

Марка бетона	Класс бетона	Плотность бетона, кг/м ³
M100	B7,5	2494
M200	B15	2432
M250	B20	2348
M300	B22,5	2502
M350	B25	2502
M400	B30	2376

14.Ванты, состоящие из оцинкованных канатов, покрыты оболочкой из полиэтилена высокого давления. В чем заключается целесообразность такой конструкции?

15.Создайте инфорграфику «Особенности конструкции Живописного моста».

Для оценки уровня сформированности информационных и учебно-познавательных компетенций учащихся предпрофессиональных классов, использовались следующие методики: «Диагностическая карта уровня освоения информационной компетентности» (И. А. Ключко), «Исследование познавательной активности учащихся» (Ю. В. Бойко, Л. А. Червякова), а для

оценки сформированности предпрофессиональных компетенций учащихся – решение практико-ориентированных задач. В результате педагогического эксперимента подтверждена гипотеза исследования: организация обучения школьников предпрофессиональных классов проекта «Инженерный класс в московской школе» с использованием инфраструктурных объектов города Москвы способствует формированию информационных, учебно-познавательных и предпрофессиональных компетенций учащихся.

Литература:

1. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2036 года. URL: <http://economy.gov.ru/minec/about/structure/depmacro/201828113>
2. Путин: образование в ближайшие годы станет главным приоритетом России [Электронный ресурс] // Сетевое издание РИА Новости: [сайт]. [2016]. URL: <https://ria.ru/20160617/1448964965.html>
3. Белоновская И.Д. Формирование профессиональной компетентности специалиста: региональный опыт. М.: Институт развития профессионального образования., 2005. 263 с.