

# Многопрофильная инженерная олимпиада «Будущее России»

## Профиль «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта»

### Отборочный тур 2014-15гг.

#### 7-8 класс

1. Плоскодонная баржа с грузом общей массой 800 т, длиной 20 м, шириной 8 м и высотой 7 м, двигаясь по реке получила круглую пробоину диаметром 20 см в борту на расстоянии 1 м от дна баржи. Найти давление воды в центре пробоины. С какой силой необходимо прижать пластырь изнутри баржи для предотвращения поступления воды через пробоину.
2. Рабочий копал яму. На вопрос прохожего, какой глубины будет яма, рабочий ответил: «Мой рост 180 см. Когда я вырою яму до конца, то макушка моей головы будет на столько ниже уровня земли, на сколько сейчас, когда я уже вырыл половину, она находится выше её уровня». Какой глубины будет яма? Ответ запишите в см.
3. Автомобиль двигался в течение 45 минут со средней скоростью 54 км/час, затем на протяжении 20 км со средней скоростью 16 м/с. Найти среднюю скорость.
4. Маша и Даша купили по одинаковой коробке чая в пакетиках. Известно, что одного пакетика хватает на две или три чашки чая. Маше коробки хватило только на 41 чашку чая, а Даше – на 58 чашек. Сколько пакетиков было в коробке?

#### 9 класс

1. На нефтеперерабатывающем комбинате нефть хранится в трех резервуарах. Если из первого резервуара треть нефти перелить во второй, затем четверть всей нефти, оказавшейся во втором резервуаре, перелить в третий и, после этого, десятую часть нефти из третьего резервуара перелить в первый, то в каждом резервуаре окажется по 90 тонн нефти. Сколько нефти было в третьем резервуаре изначально? Ответ дайте в тоннах.
2. Найдите наименьшее натуральное число  $n$ , при котором число  $n(n+1)(n+2)(n+3)$  делится на 2000.
3. Скорость течения реки 4 м/с, скорость моторной лодки относительно неподвижной воды 5 м/с, ширина реки 100 м. За какое время лодка пересечет реку, перемещаясь строго перпендикулярно берегу. Нарисовать рисунок движения лодки.

4. Однородный стержень массой  $m = 25$  кг опирается о гладкую стенку и шероховатый пол, образуя с ним угол  $60^\circ$ . Чтобы сдвинуть стержень понадобилась горизонтальная сила  $60$  Н, приложенная к концу стержня, опиравшегося о пол. Какова сила реакции опоры стены? Какая величина коэффициента трения скольжения?

**10-11 класс**

1. В равнобедренную трапецию с длинами оснований  $2$  и  $18$  см вписана окружность. Чему равен её радиус (в см)?

2. Найдите сумму

$$(2^2+4^2+6^2+\dots+100^2) - (1^2+3^2+5^2+\dots+99^2).$$

3. В равнобедренную трапецию с длинами оснований  $8$  и  $18$  см вписана окружность. Чему равен её радиус (см)?

4. Трое пенсионеров в парке на лавочке играют в шахматы, причём игрок, проигравший очередную партию, уступает место игроку, не участвовавшему в ней. В итоге оказалось, что первый игрок сыграл  $6$  партий, а второй –  $13$ . Сколько партий сыграл третий игрок? (Считать, что вничью партии не заканчиваются).

**Многопрофильная инженерная олимпиада  
«Будущее России»**

**Профиль «Техника и технологии кораблестроения и водного  
транспорта»**

**Заключительный тур 2014-15гг.**

**7-8 класс**

1. Для обеспечения устойчивости (корабельный термин «остойчивости») судна на воде, в основном, увеличивают ширину корпуса, что отрицательно сказывается на скоростном режиме движения и управляемости. Одним из вариантов решения данной проблемы является применение многокорпусной схемы (так называемые катамараны, тримараны и т.д.). Предложите свой вариант увеличения остойчивости транспортных и спортивных судов.

2. Для обеспечения судоходства в зимнее время используются ледоколы, которые расчищают акватории портов и прокладывают «дороги» во льдах. Существующая схема ломки льда заключается в набеге и наваливании ледокола носом на лед, который ломается под весом ледокола. Предложите свою схему ломки льда, изменив форму судна или сам принцип разрушения льда.

3. Есть известные типы судовых движителей (двигатель – устройство, преобразующее энергию двигателя в поступательное движение судна), такие как винт, гребное колесо, водометный движитель и т.д. Предложите свой вариант альтернативного движителя, позволяющего сохранить скорость современных судов.

4. Традиционная технология спуска кораблей на воду включает в себя спуск корпуса судна на тележках в воду, так называемые продольный и поперечный спуски. Так же используют наливные док-камеры и плавучие доки. Предложите новый вариант спуска судов на воду, пригодный для судов малой и средней длины.

5. Известна трагедия судна «Титаник», когда произошло столкновение пассажирского судна с айсбергом. Предложите вариант системы, устройства повышения живучести судна при внезапных больших повреждениях корпуса.

## 9-11 класс

### *Задание №1*

В последнее время наблюдается тенденция к снижению скоростного режима (на 1-4 узла в зависимости от судна) хода контейнеровозов и других судов, обеспечивающих постоянный грузопоток на достаточно высокой скорости вследствие требуемого увеличения экономии перевозок на 15-20%. Каким образом еще можно повысить экономическую эффективность морских перевозок при возможности сохранения скорости хода?

### *Задание №2*

При работе портовых буксиров постоянно возникает потребность движения боком, в диагональных и других нехарактерных для судов направлениях.

Предложите вариант движительного комплекса буксира для обеспечения перемещения в любом направлении на поверхности.

### *Задание №3*

Основным методом борьбы с кораблями противника являются взрывчатые самоходные и несамоходные устройства – мины и торпеды с достаточно большим количеством взрывчатого вещества «на борту». Для увеличения возможности поражения надводных и подводных кораблей с помощью торпед одним из наиболее действенных способов является повышение скорости их движения. Каким образом можно повысить скорость движения торпед при условии сохранения всех размеров?

### ***Требования к оформлению проектов***

Учащиеся 9-11 классов должны оформить пояснительную записку проекта **черной** авторучкой (ярко для возможности последующего сканирования). Почерк должен быть разборчивым. Рисунки могут быть выполнены черной авторучкой. Записи выполняются на одной стороне листа формата А4 с печатью вуза.

#### **Рекомендуемое содержание проекта:**

##### **Введение.**

Указывается область задачи, ее актуальность и общие схемы известных решений).

##### **1. Анализ текущего состояния дел в области поставленной задачи.**

Перечисляются *наиболее близкие* известные решения дается перечень их *достоинств и недостатков*.

## **2. Цели и задачи исследования.**

На основе проведенного анализа уточняется: с какой целью проводится выполнение проекта; далее перечисляются *частные* задачи, которые необходимо решить для достижения указанной цели.

## **3. Поиск и формулирование идеи, которая будет положена в основу решения поставленной в условии задачи.**

Показать путь, который необходимо было пройти, чтобы прийти к оригинальной идее.

## **4. Развитие идеи в конкретных конструкторско-технологических решениях.**

Дать проработку воплощения идеи в конкретных устройствах или процессах, дать необходимые расчетные схемы, эскизы, рисунки, чертежи, другие иллюстрации с их названиями.

## **5. Технические, экономические, экологические расчеты.**

Привести необходимые расчетные схемы и расчеты показывающие работоспособность конструкции или ее частей, реализуемость процессов. По возможности, показать, почему предлагаемое решение окажется экономически выгодным, при необходимости, дать экологическую оценку решения.

## **Выводы.**

Дать общую оценку полученного решения, достижения поставленной цели, новизну, практическую полезность решения.

### ***Критерии оценки проектов***

1. Полнота исследования проблемы (обзор и анализ прототипов) - 20 баллов.
2. Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения - 20 баллов.
3. Логика изложения (как получена идея, решения по ее воплощению, конструкторско-технологическая, экономическая проработка) - 20 баллов.
4. Возможность практического осуществления предложенных решений - 20 баллов.
5. Наличие, качество, достаточность схем и рисунков - 20 баллов.