

## **ОЛИМПИАДЫ ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

После передачи в 1995 г. Санкт-Петербургской фирмой АСКОН программных продуктов семейства КОМПАС-ГРАФИК [1] в школах и вузах России появилась цивилизованная основа не только для создания компьютерной поддержки преподавания чертежно-графических и геометрических дисциплин, но и для проведения предметных олимпиад.

Предметная олимпиада – это не только соревнование среди учащихся в творческом применении знаний, умений и навыков по определенным дисциплинам. Это еще и конкурс технологий и моделей обучения, результаты которого важны для становления и развития молодых учебных дисциплин. К таким дисциплинам, безусловно, можно отнести компьютерную инженерную графику, изучаемую в технических университетах, а также курс черчения с элементами компьютерной графики, завоевывающий ныне достойное место в школьных программах.

Есть еще одно очень важное обстоятельство: в результате индивидуальной подготовки к олимпиаде и участия в ней все ее участники получают мощный импульс к развитию своего творческого мышления.

Весной 2000 г. состоялись две олимпиады разного уровня: 1-я Санкт-Петербургская и 1-я Всероссийская.

Олимпиада среди студентов Санкт-Петербурга была проведена 30 марта в дисплейных классах Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета (СПбГЭТУ). Для проведения этой олимпиады ее организаторам потребовалось:

- разработать обширную графическую базу с исходными данными для конкурс-

ных задач по всем основным разделам учебной дисциплины;

- обеспечить равные условия участникам для подготовки к соревнованию;
- создать и апробировать достаточно простую, но в то же время и объективную систему оценок работ соревнующихся.

Участники олимпиад должны владеть всеми разделами стандартной программы инженерной графики. Это элементы начертательной геометрии (первый тип задач), общие правила выполнения чертежей и чертежи деталей (второй тип), чертежи сборочных единиц и заполнение спецификаций (третий тип).

Сначала для каждого из трех участников команды жребием определялся тип задачи. Второй жребий выявлял вариант из базы олимпиадных задач. Каждому участнику для решения своей задачи отводилось не более 90 минут. Систему предварительно выбирал сам участник: это версии систем КОМПАС-ГРАФИК или AutoCAD.

В качестве иллюстраций разберем условия и решения всех трех выпавших по жребиям олимпиадных задач, прообразы типов которых были предоставлены всем заинтересованным вузам за несколько месяцев до проведения олимпиады.

Условие к задаче 1 и пример ее решения приведены на рисунке 1, где маркером (крестиком) обозначено начало пользовательской системы координат.

В этой задаче сконцентрированы ряд тем из начертательной геометрии и несколько тем из общих правил выполнения чертежей. Очевидно, что это сложная задача. Лишь после тренировок по решению задач первого типа, как показала

практика проведения ряда чемпионатов СПбГЭТУ, возможны успешные самостоятельные действия участников олимпиады.

Центр сферы находится в точке пересечения трех биссекторных плоскостей, построенных для трех двугранных углов пирамиды. Эти плоскости, обозначенные буквами  $\Phi$ ,  $\Gamma$  и  $P$ , на эпюре занимают проецирующее положение. Искомый центр сферы получен на третьей (профильной) проекции в точке пересечения следа биссекторной плоскости  $P$  с линией пересечения двух треугольников. Треугольники, представленные на горизонтальной плоскости проекций, получены при пересечении поверхности пирамиды биссекторными плоскостями  $\Phi$  и  $\Gamma$ .

Поясним построения аксонометрии. Это горизонтальная косоугольная изометрия пирамиды, основание  $A_A B_A C_A$  которой было получено копированием проекции  $A_1 B_1 C_1$  и ее поворотом на  $30^\circ$ . Точка  $D_A$ , по условию, возвышается над вторич-

ной ее проекцией, лежащей в основании пирамиды, на величину 50 мм.

При построении развертки пирамиды ее грань  $A_0 B_0 C_0$  была получена копированием проекции  $A_1 B_1 C_1$ . К этой грани далее были достроены остальные три. Стороны этих граней найдены способом вращения. Отметим, что линии сгиба должны быть штрихпунктирными с двумя точками.

Условие ко второй задаче и пример ее решения представлены на рисунке 2.

В отличие от предыдущей, в данной задаче требуется более солидная подготовка по правилам выполнения изображений и правилам нанесения размеров на чертежах.

Основные ошибки были допущены на аксонометрической проекции при построении линии пересечения двух цилиндрических поверхностей с радиусами 8 мм и при построении двух эллиптических линий пересечения цилиндрической поверхности радиуса 16 мм с двумя на-

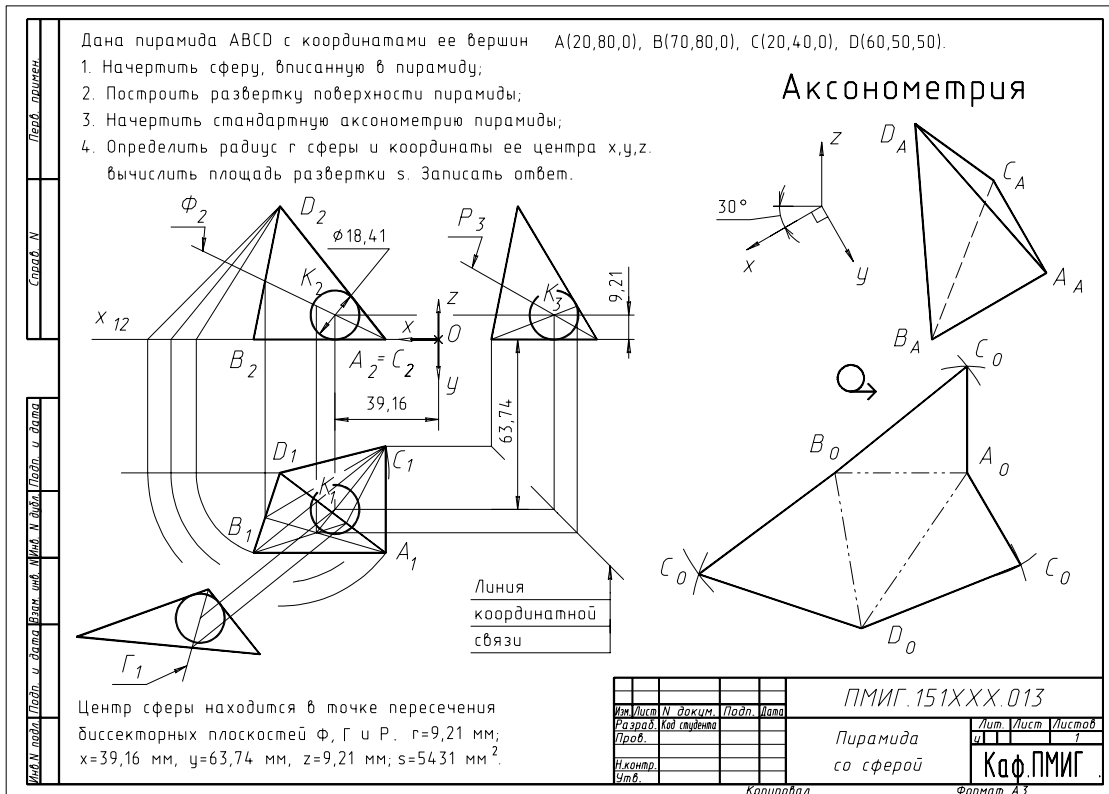


Рисунок 1.

клонными гранями. Каждую из этих линий проще всего было строить по четырем или пяти точкам, две из которых, верхняя и нижняя, являются опорными. Остальные точки легко найти по координатам, замеренным на эюре Монжа. Для одной из таких точек одной из линий на трех проекциях чертежа по рисунку 2 сохранено по маркеру.

При построении основных видов следовало обратить особое внимание на их выбор в соответствии с правилами ЕСКД. Например, в данном случае вид сверху рационально показать местным, чтобы избежать неприятных (и избыточных для понимания чертежа детали) построений двух эллиптических линий, о которых упоминалось в предыдущем абзаце.

При нанесении размеров возникали дополнительные проблемы. Вот некоторые из них:

- сколько должно стоять размеров на чертеже?

- на какой проекции следует наносить тот или иной размер?

- как избежать пересечений символов и размерных линий с остальными?

- как эффективно использовать команды по простановке размеров?

Условие для третьей задачи представлено на рисунке 3.

Как показала олимпиада и практика чемпионатов СПбГЭТУ, именно задачи данного типа вызывали наибольшие трудности. И этому есть объяснение. Во-первых, это задачи на синтез. Во-вторых, в них сосредоточен максимальный объем чертежно-графических знаний и умений.

Приступим к разбору решения этой задачи.

На экране монитора была рамка формата А4 с основной надписью, спецификацией и изображением корпуса. Вне рамки дано условие в соответствии с рисунка 3. *Требовалось:*

- Скопировать в формат А4 изображения остальных пяти деталей так, чтобы

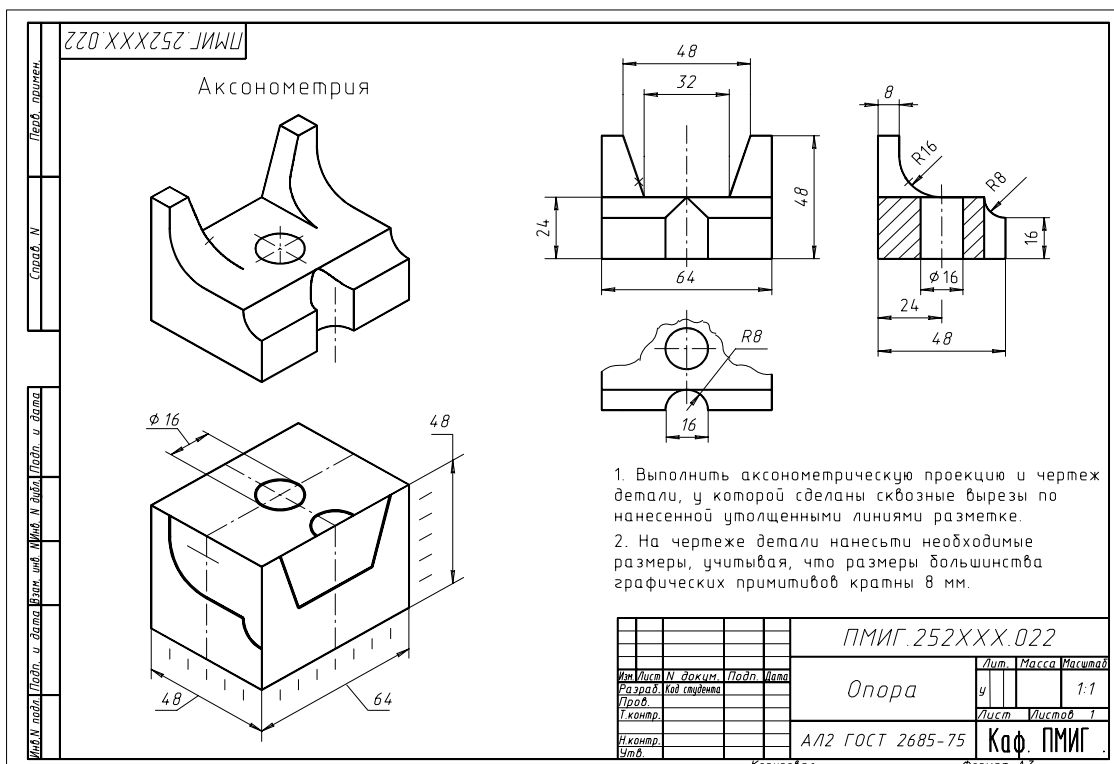


Рисунок 2.

после редактирования получилась сборочная единица «Тиски трубные».

- Дополнить спецификацию сведениями о наименовании и количестве деталей.
- В основной надписи напечатать величину масштаба, в графе «Разраб.» – свой код, то есть номер, доставшийся участнику олимпиады после двойного жребия.

Решение данной задачи показано на рисунке 4.

Оценка успехов и неудач для каждого из конкурсантов проводилась членами жюри, в состав которого приглашались представители всех команд. В течение часа были получены распечатки всех работ и еще через полчаса подведены итоги. В почетную шестерку лучших в порядке занятых мест вошли команды следующих вузов Санкт-Петербурга:

1. Государственный электротехнический университет (1, 2, 1);
2. Государственный технический университет (2, 1, 6);
3. Государственный технологический институт (3, 5, 3);
4. Балтийский государственный технический университет (4, 6, 2);
5. Государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (6, 3, 4);
6. Государственный институт точной механики и оптики (5, 4, 6).

В круглых скобках указаны места, занятые участниками команд в индивидуальном зачете по задачам 1, 2, 3 соответственно. Сумма этих мест и выявила итоги олимпиады в командном зачете.

Для четырех вузов Санкт-Петербурга эти соревнования оказались промежу-

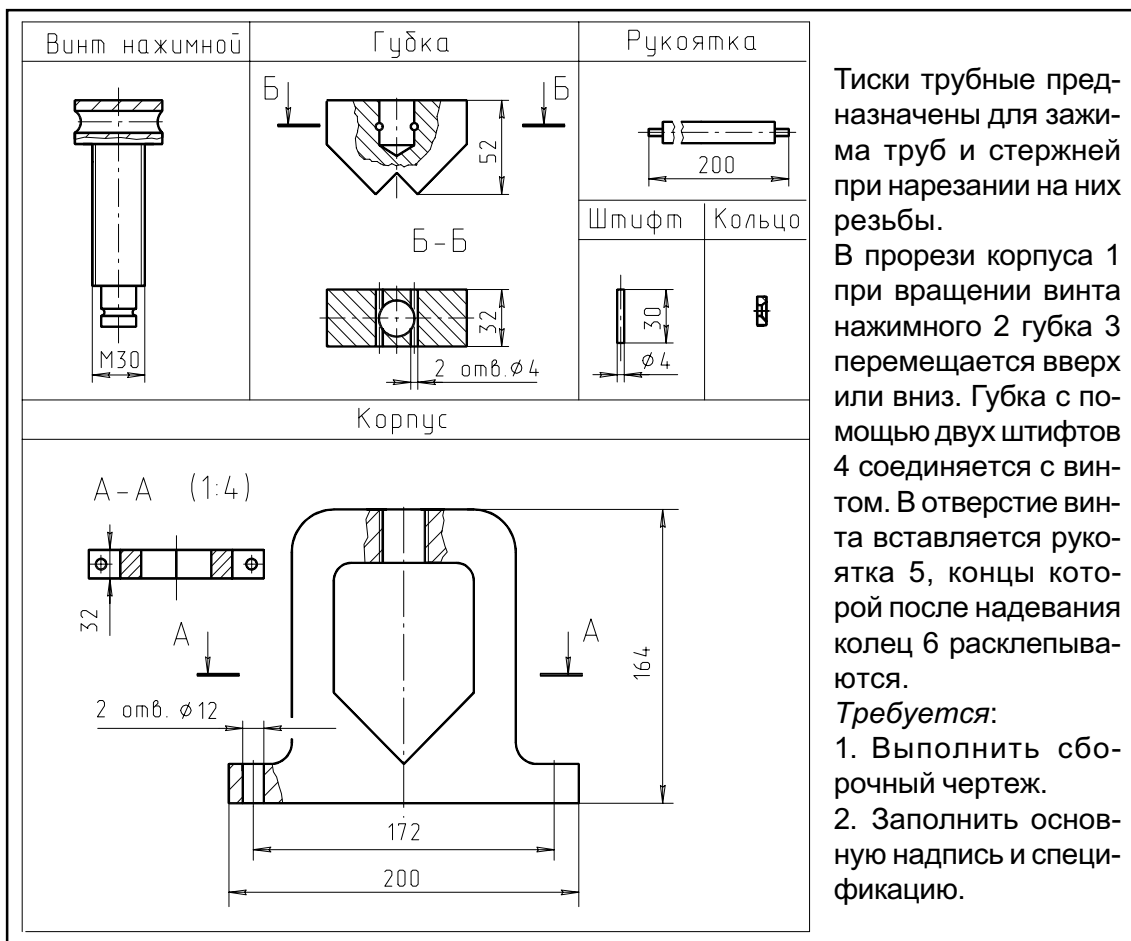


Рисунок 3.

точным этапом к подготовке и участию в 1-й Всероссийской олимпиаде по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике, организованной Московской государственной академией тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова (МГАТХТ). Олимпиада по компьютерной графике была одновременно проведена 17-го мая при МГАТХТ и СПбГЭТУ. Однако к 10 июня окончательные итоги этой олимпиады оставались неизвестными.

Для успешного проведения подоб-

ных мероприятий в будущем необходимо выполнение следующих предпосылок:

- создание корпоративных баз с большим числом типов и вариантов олимпиадных заданий;
- поставка в заинтересованные учебные заведения модулей графических баз данных. Кстати, внедрение в учебный процесс этих дидактических материалов - реальный путь к повышению уровня преподавания компьютерной графики;
- разработка универсальных систем для

Перв. примен.

Справ. И

Расклепать

Все размеры для справок.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Детали</u>		
A4		1	ПМИГ.253X01.026	Корпус	1	
A4		2	ПМИГ.253X02.026	Винт	1	
A4		3	ПМИГ.253X03.026	Губка	1	
A4		4	ПМИГ.253X04.026	Штифт	2	
A4		5	ПМИГ.253X05.026	Рукоятка	1	
A4		6	ПМИГ.253X06.026	Кольцо	2	

Изм. Лист

Разраб.

Пров.

Т.контр.

Н.контр.

Утв.

ПМИГ.253X00.026

Тиски

трубные

Лит.

Масса

Масштаб

Лист

Листов

Копировал

Формат А4

**Типовые ошибки.**

- Отсутствуют отдельные изображения или они выполнены с ошибками, недочетами и т. д.
- Проставленные размеры не соответствуют стандартам ЕСКД.
- Номера позиций деталей и/или других составных частей изделия, линии-выноски, технические требования, надписи выполнены с нарушениями стандартов ЕСКД.
- Ошибки в заполнении спецификации.
- Ошибки в технике компьютерного исполнения, особенно при привязках объектов друг к другу.

Рисунок 4.

оценки выполненных олимпиадных работ и создание условий по использованию этих систем;

- расширение практики проведения распределенных олимпиад, то есть соревнований, проводимых по единым правилам одновременно в различных регионах страны с целью привлечения максимального числа участников;
- формирование призовых фондов из оргвзносов заявителей участников и из средств заинтересованных спонсоров;
- создание условий для объективного

выявления победителей в командном и индивидуальном зачетах;

- безусловное использование участниками олимпиад лицензионных программных продуктов.

Перечисленные предпосылки легли в основу разрабатываемого в СПбГЭТУ Положения о городских олимпиадах среди школьников и студентов по компьютерной графике. Более подробную информацию об этом предполагается опубликовать в одном из ближайших номеров данного журнала.

#### **Литература.**

1. Большаков В. П., Сергеев А. А. КОМПАС-ШКОЛЬНИК – компьютерный инструмент для непрерывного чертежно-графического и геометрического образования. «Компьютерные инструменты в образовании», № 3-4, 1999, с. 31-37.

*Большаков Владимир Павлович,  
доцент кафедры прикладной  
механики и инженерной графики  
СПбГЭТУ.*

*Сакаев Руф Амирович,  
доцент кафедры прикладной  
механики и инженерной графики  
СПбГЭТУ.*

**НАШИ АВТОРЫ**