

Ю. Г. КОЗЛОВСКИЙ,
кандидат педагогических наук

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ УПРАЖ- НЕНИЙ И САМОКОНТРОЛЯ ПРИ ОБУЧЕ- НИИ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

В настоящем сообщении мы остановимся на некоторых технических устройствах, предназначенных для самоконтроля знаний студентов и самостоятельных упражнений при обучении их начертательной геометрии. Эти устройства сконструированы, изготовлены и применяются в Белорусском институте механизации сельского хозяйства.

Следует отметить, что устройства для упражнений и самоконтроля являются весьма важной и распространенной разновидностью технических средств, т. к. самоконтроль (внутренняя обратная связь) — это действенное средство регулирования и управления процессом обучения, способствующее лучшему усвоению учебного материала студентами, позволяющее им без преподавателя объективно оценивать свои знания и убедиться в том, что они идут по правильному пути. Отсутствие или недостаточность средств для самоконтроля лишает студентов возможности периодически получать объективные представления о том, на какой ступени понимания данного вопроса или проблемы они находятся и, как результат этого, не стимулирует достижения ими так называемого воспроизводящего (не опознающего!) запоминания, полного усвоения программного материала и является одной из причин низкой успеваемости многих из них.

Кафедрой начертательной геометрии и черчения Белорусского института механизации сельского хозяйства под руководством и при непосредственном участии автора настоящего сообщения сконструирована и изготовлена серия несложных технических устройств для упражнений и самоконтроля студентов по отдельным разделам курса "Начертательная геометрия". Среди них электромеханические стенды: "Где находится точка?" и "Где недостающая проекция точки?" по теме "Точка"; "Какая это плоскость?" и "Прямая и точка в плоскости" - по темам "Способы задания плоскости, характерные положения плоскости относительно плоскостей проекций"; "Взаимное положение геометрических элементов" - по темам "Взаимная параллельность и перпендикулярность двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей, точка встречи прямой с плоскостью, условие видимости"; "Какая фигура получится в сечении?" - по теме "Пересечение поверхностей и тел плоскостью".

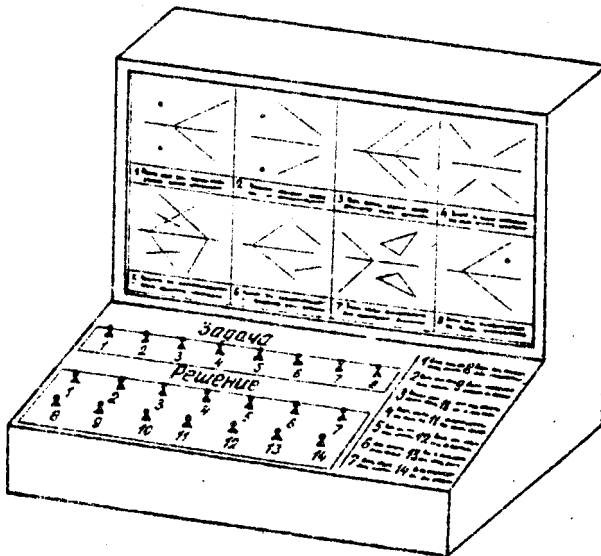
Внешне эти технические средства представляют собой небольшие ящики размером 420 x 384 x 70 мм. На лицевой стороне ящика наклеены листы бумаги с изображенными на них условиями задач, каждая из которых имеет свой номер. Внизу листа помещены ответы на эти задачи в порядке, не соответствующем нумерации задач, и смонтированы два галетных переключателя и кнопка для замыкания электрической цепи. Цифры, нанесенные вокруг переключателя "Задача", соответствуют номеру решаемой задачи, а вокруг переключателя "Ответ" - номеру выбранного ответа. При пользовании устройством, т. е. при решении какой-либо задачи, студент должен поставить рычажок переключателя "Задача" на цифру, соответствующую номеру решаемой задачи, выбрать правильный по его мнению ответ из приведенных в нижней части панели, поставить рычажок переключателя "Ответ" на цифру, соответствующую номеру выбранного ответа и нажать кнопку, расположенную в правом углу панели. Если ответ выбран правильно, при

нажатии кнопки загорится электрическая лампочка, расположенная в верхней части стенда.

Изображение панели одного из описанных устройств приведено в таблице 1.

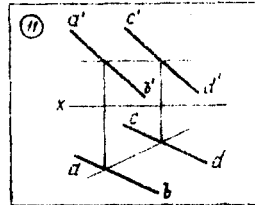
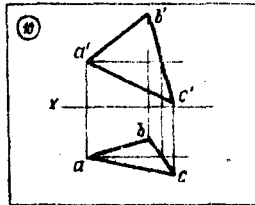
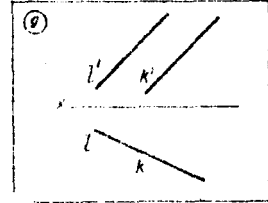
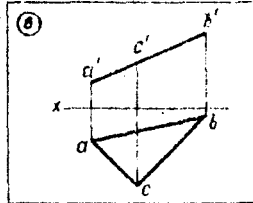
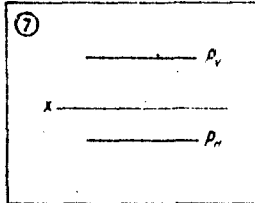
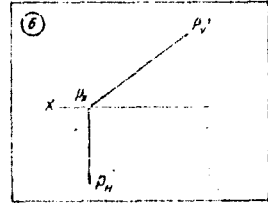
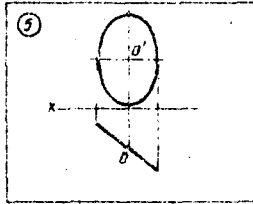
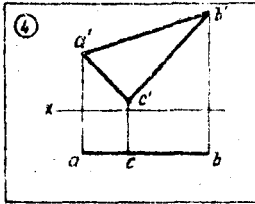
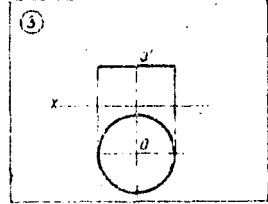
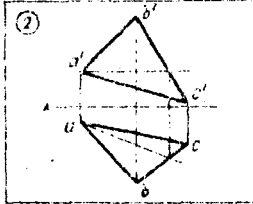
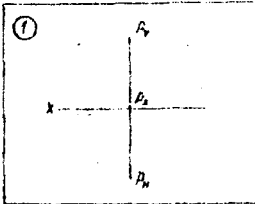
Кроме описанных выше весьма простых электромеханических устройств для упражнений и самоконтроля, кафедрой начертательной геометрии и черчения сконструировано и изготовлено более сложное устройство, при помощи которого студенты могут решать некоторые типовые задачи с одновременной самопроверкой правильности хода решения и его конечного результата (электрическая схема этого устройства разработана ст. преподавателем кафедры Н. В. Деаюля).

Общий вид устройства приведен на помещенном ниже рисунке.





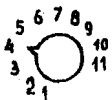
КАКАЯ ЭТО ПЛОСКОСТЬ?



Задача

Ответ

Кнопка



1. Общего положения
2. Горизонтальная
3. Фронтальная
4. Профильная



5. Горизонт. проектир.
6. Фронт. проектир.
7. Профильно проектир.

На верхней части панели устройства имеется восемь экранов, на которых нанесены эпюры условий задач. Тексты условий задач, каждая из которых имеет свой номер, помещены под соответствующими экранами. В изображенном на рисунке варианте описываемого устройства предлагаются для решения восемь метрических задач на измерение расстояний:

1. Найти расстояние от точки A до плоскости P .
- П. Определить расстояние от точки A до прямой BC .
- Ш. Определить расстояние между двумя заданными параллельными плоскостями P и Q .
- 1У. Определить расстояние между двумя заданными скрещивающимися прямыми BC и DE .
- У. Определить величину отрезка прямой, заключенного между двумя заданными плоскостями P и Q .
- У1. На прямой BC найти точку K , удаленную от заданной плоскости P на 30 мм.
- УП. Построить на плоскости P геометрическое место точек, отстоящих от плоскости треугольника ABC на расстоянии 30 мм.
- УШ. Определить недостающую проекцию точки B , отстоящей от плоскости P на расстоянии 30 мм.

Для решения каждой из этих задач (без применения способов преобразования эпюра) надо выполнить в определенной последовательности от двух до четырех элементарных операций из следующих четырнадцати:

1. Определить истинную величину отрезка AK .
2. Из точки A , произвольно взятой на второй прямой, опустить перпендикуляр на плоскость.
3. Определить точку встречи прямой с проведенной плоскостью (точку K).
4. Отложить от точки A отрезок AD , равный 30 мм.
5. Определить точку встречи перпендикуляра с плоскостью (точку K).
6. Определить точки встречи прямой с заданными плоскостями (точки A и K).
7. Опустить перпендикуляр из точки A на плоскость P .

8. Построить недостающую проекцию точки, как точки, принадлежащей проведенной плоскости.

9. Через одну из заданных прямых провести плоскость, параллельную второй прямой.

10. Через точку А провести плоскость, перпендикулярную прямой.

11. Построить линию пересечения плоскостей Р и вспомогательной.

12. Через точку Д провести плоскость, параллельную заданной.

13. Из произвольно взятой в одной плоскости точки А опустить перпендикуляр на другую плоскость.

14. Из произвольно взятой в плоскости точки А восстановить перпендикуляр к этой плоскости.

Перечень этих операций под соответствующими номерами нанесен на нижней панели устройства, где, кроме того, размещено 22 тумблера, восемь из которых соответствуют номерам задач, а остальные четырнадцать – элементарным операциям или шагам их решения.

Решая ту или иную задачу, студент включает соответствующий тумблер, при этом освещается экран с текстом условия задачи. Затем студент последовательно включает тумблеры, соответствующие элементарным шагам решения данной задачи. Если и допускает ошибку, лампочка, освещающая условие задачи, гаснет, сигнализируя таким образом студенту о том, что он на ложном пути. После включения тумблера, соответствующего последнему этапу решения задачи, загорается лампочка экрана эпюра условия задачи и на экране появляется графическое решение ее, позволяющее студенту сравнить выполненный им при решении задачи чертеж с эталоном.

Как показывает практика, студенты охотно используют устройства для самоконтроля. Эти устройства помогают студентам выявить недостатки в их работе, пробелы в знаниях, вызывают у них чувство уверенности в своих силах.