

УДК 514.182.2

Т.Ю. Сафонова, П.С. Чаплыгина

Моделирование тестового задания по ментальному вращению поверхностей тел вращения

Сафонова Татьяна Юрьевна¹ — кандидат технических наук, доцент кафедры «Начертательная геометрия и графика»

Чаплыгина Полина Сергеевна² — студент факультета монументально-декоративного искусства

¹ *Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург, Россия*

² *Санкт-Петербургская государственная художественно-промышленная академия имени А.Л. Штиглица, Санкт-Петербург, Россия*

Аннотация. В статье рассмотрена возможность развития пространственных навыков, а именно пространственной визуализации и мысленного (ментального) вращения. Полученные результаты указывают на значительную корреляцию между успеваемостью учащихся и их знаниями по начертательной геометрии и инженерной графике.

Ключевые слова: ментальное вращение, ментальное отражение, координатные оси, тела вращения, тестирование

Введение

В учебном плане на 2025/26 учебный год Петербургского государственного университета путей сообщения по направлениям подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (профиль «Промышленная теплоэнергетика») расширено применение тестов. В учебное время осеннего семестра введены тесты на ментальное вращение (далее Т_1) и ментальное отражение (далее Т_2).

В то же время прохождение проверочных тестов по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» в системе дистанционного обучения носило обязательный характер.

Мероприятие по проведению тестирования на ментальное вращение организовано в дисплейном классе, где преподаватель выступает в качестве модератора [1–3]. Таким образом, педагог не только разъясняет содержание задания и инструкции, но и направляет процесс обучения, повышая индивидуальное внимание к каждому отдельному студенту.

Визуализационный тест Пердью

Оригинальный тест Пердью — это широко используемый пространственный тест из 20 заданий, который рассчитан строго на 10 минут для ограничения аналитической обработки [4]. В заданиях теста Пердью учащиеся должны изучить, как поворачивается предмет в верхней строке исходных данных, затем представить в уме, как выглядит предмет, показанный в средней строке задания, и наконец выбрать из предложенных пяти вариантов изображений, приведенных в нижней строке задания, тот, который выглядит как предмет, представленный в качестве исходных данных в средней строке. Задание №7 с выборкой репрезентативных элементов визуализационного теста Пердью представлено на рис. 1 [4].

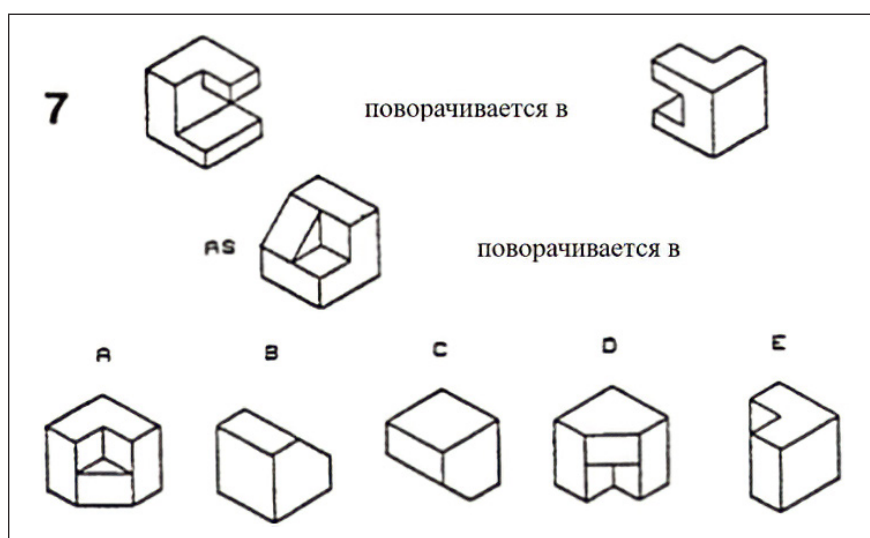


Рис. 1. Задание №7 визуализационного теста Пердью [4]

20 заданий теста предлагаются всем участникам в одинаковом порядке. Пять вариантов каждого задания перемешиваются. 10-минутный обратный отсчет и автоматическое завершение попытки участников являются одними из основных функций электронной версии теста Пердью. Множественные попытки не допускаются, и для каждого участника записывается лог-файл.

Тест на ментальное вращение поверхностей тел вращения

T_1 ориентирован на изучение способности учащихся выполнять вращение прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса или сферы в пространстве путем наблюдения за изменяющимися изображениями аксонометрических проекций. Тест состоит из 30 заданий. Время на выполнение теста — 20 минут. Также была применена версия теста без фиксации времени. Репрезентативное задание из электронной версии показано на рис. 2. Существует возможность перетасовки

изображений элементов в пределах каждого из 30 вариантов. Многократные попытки прохождения теста не допускаются. Для каждого участника записывается лог-файл, содержащий количество правильных и неправильных ответов и время отклика для каждого элемента.

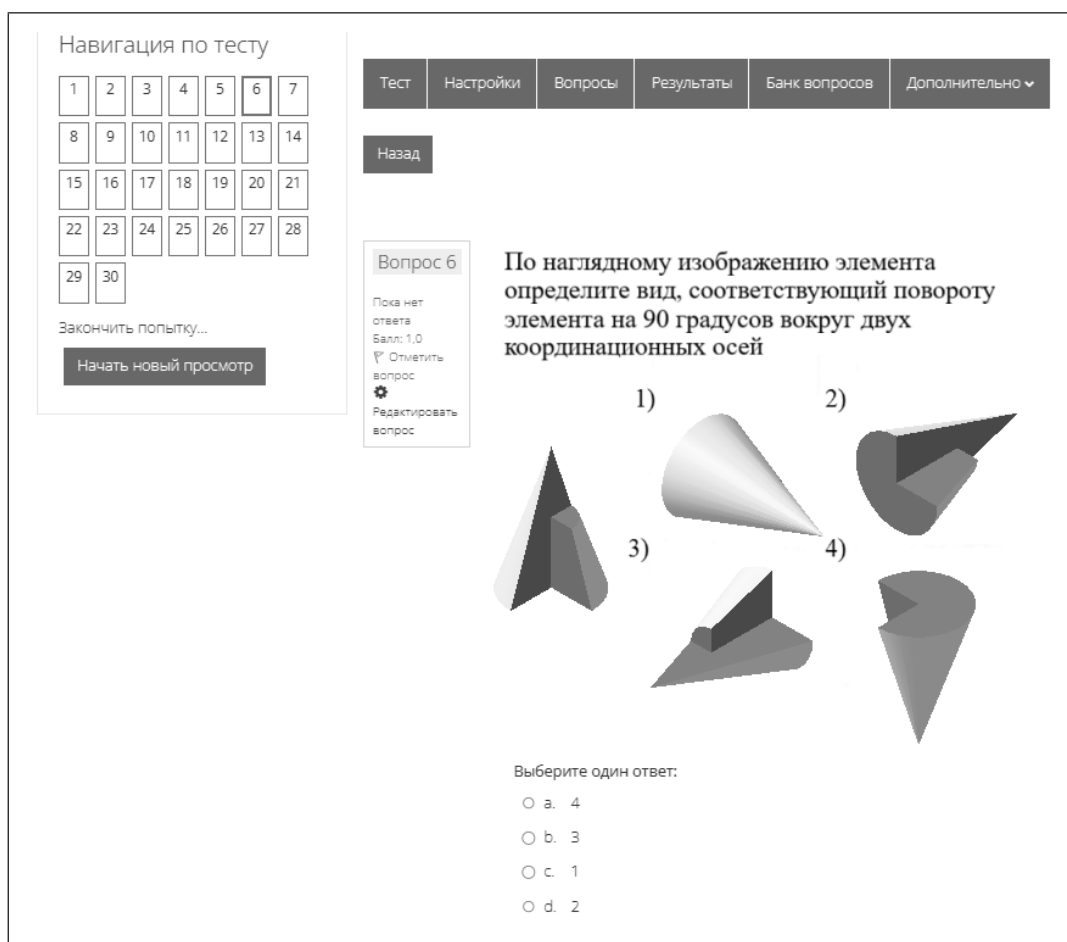


Рис. 2. Преобразования вращения прямого кругового конуса, имеющего срезы-вырезы

В каждом задании участники должны изучить, как поворачиваются тело вращения:

- вокруг одной или двух координационных осей;
- на сколько градусов;
- в направлении прямом или обратном («+» или «-»);
- представить себе влияние поворота на элемент;
- выбрать из четырех изображений то, которое идентично изображению, представленному в задании.

Прямой круговой конус, имеющий срезы-вырезы, представлен в качестве исходного исследуемого элемента на рис. 2. Четыре рассматриваемых элемента представляют собой тот же конус, но повернутый на ± 90 или ± 180 градусов вокруг одной или двух из трех координатных осей (x , y или z). Респонденту необходимо определить правильную поверхность тела вращения из четырех представленных вариантов.

Сложностью составления заданий можно управлять, изменяя количество срезов на теле вращения, угол наклона секущей плоскости с частного положения на общее [5].

Тест на ментальное отражение поверхностей тел вращения

Т_2 был разработан аналогично Т_1 и содержит 20 заданий. Репрезентативное задание из электронной версии показано на рис. 3. Т_2 ориентирован на изучение способности учащихся выполнять отражение прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса или сферы относительно координатной оси путем наблюдения за изменяющимися изображениями аксонометрических проекций. Доступное время для завершения теста было определено равным 10 минутам.

Навигация по тесту

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	

Закончить попытку...
Начать новый просмотр

Тест | Настройки | Вопросы | Результаты | Банк вопросов | Дополнительно ▾

Назад

Вопрос 6
Пока нет ответа
Балл: 1,0
🚩 Отметить вопрос
⚙ Редактировать вопрос

По наглядному изображению элемента определите вид, который соответствует отражению элемента относительно оси X

1) 2) 3) 4)

Выберите один ответ:

a. 4
 b. 3
 c. 1
 d. 2

Рис. 3. Преобразования отражения сферы, имеющей вырезы

Заключение

Причин для использования тестов (T_1 , T_2) много, и они разнообразны. Тесты можно использовать для диагностики учащихся, у которых могут возникнуть трудности с начертательной геометрией, инженерной графикой, техническим рисунком. Тесты применимы в качестве исследовательского инструмента для работы над мнениями учащихся о рассмотрении различных ракурсов объектов или для изучения альтернативных способов, с помощью которых учащиеся решают задачи. Тесты могут быть использованы в качестве основы для оценки курсов, разработанных для развития пространственных навыков учащихся. Тесты можно использовать для изучения того, что происходит, когда учащиеся используют новые технологии виртуальной реальности и разрабатываемое программное обеспечение.

Список источников

1. Рассел К., Картер Ф. Развивайте интеллект. Упражнения для развития творческого мышления, памяти, сообразительности и интеллекта. М.: Астрель, 2003. 144 с.
2. Михеев А. И. Методология составления и использования теста // Записки Горного института. 2008. Т. 175. С. 184–185.
3. Евсеева Т. П., Сабирова Ю. В. Разработка тестовых заданий как один из методов технологии интерактивного обучения // Вестник Казанского технологического университета. 2014. С. 320–324.
4. Bodner G. M., Guay R. B. The Purdue Visualization of Rotations Test // The Chemical Educator. 1997. Vol. 4, iss. 2. Pp. 1–17. DOI: 10.1007/s00897970138a
5. Rotational Complexity in Mental Rotation Tests: Cognitive Processes in Tasks Requiring Mental Rotation Around Cardinal and Skewed Rotation Axes / N. Nolte [et al.] // Intelligence. 2022. Vol. 91. DOI: 10.1016/j.intell.2022.101626

T. Yu. Safonova, P. S. Chaplygina

Modeling of a Test Task on Mental Rotation of Surfaces of Rotation Bodies

Tatiana Yu. Safonova¹ — PhD in Engineering, Associate Professor of the Department of Descriptive Geometry and Graphics

Polina S. Chaplygina² — Student of the Faculty of Monumental and Decorative Arts

¹ *Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, Saint Petersburg, Russia*

² *St. Petersburg Stieglitz State Academy of Art and Industry, Saint Petersburg, Russia*

Abstract. The article considers the possibility of developing spatial skills, namely spatial visualization and mental rotation. The results indicate a significant correlation between students' academic performance and their knowledge of descriptive geometry and engineering graphics.

Keywords: mental rotation, mental reflection, coordination axes, bodies of rotation, testing

УДК 378.4

О. В. Свешникова, Л. А. Кравченко

Советская система образования: структура и особенности, плюсы и минусы, причины успеха

Свешникова Ольга Владимировна — студент 2-го курса кафедры «Логистика и коммерческая работа»

Кравченко Любовь Алексеевна — кандидат социологических наук, доцент, доцент кафедры «Экономика и менеджмент в строительстве»

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены особенности системы образования в СССР, факторы, повлиявшие на ее успех и непревзойденность, а также сделан вывод о возможности применения методов, использовавшихся в прошлом столетии, в наше время.

Ключевые слова: система образования, СССР, образование в России

Советская система образования до сих пор считается лучшей в мире, превзойти ее никто так и не смог. В исследовании предлагается рассмотреть систему образования в СССР через изучение ее структуры и особенностей, достоинств и недостатков, а также факторов, повлиявших на успех и непревзойденность.

Система народного образования, как ее называли в официальных документах, зародилась после Октябрьской революции, в 1917 году, а окончательно сформировалась в 1922-м, но о ее успехе говорят даже спустя более 100 лет. Тогда в системе присутствовали следующие уровни [1, 2, 5]:

Дошкольное образование

Являлось первой ступенью народного образования и характеризовалось разветвленной системой, состоявшей из яслей (для детей от 2 месяцев до 3 лет), детских садов (для детей от 3 до 7 лет), готовивших воспитанников к поступлению в школу,