

ОБЩАЯ ПЕДАГОГИКА, ИСТОРИЯ ПЕДАГОГИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Научная статья / Article

УДК 372.851

<https://doi.org/10.34130/2233-1277-2025-1-116>

Активизация познавательного интереса обучающихся стереометрии путем введения задач с экономическим и практическим содержанием

**Ирина Анатольевна Архипова¹,
Наталья Борисовна Карбачинская²,
Елена Евгеньевна Харитоновна³**

^{1, 2, 3} Российский государственный университет правосудия, Москва, Россия,

² eshkovi@rambler.ru

Аннотация. В основе занятий по математическим дисциплинам лежат академические знания, теория. Между тем современные обучающиеся нередко интересуются, где им в обычной жизни может пригодиться то, что они изучают. Разрешить проблему помогают практико-ориентированные задачи. В статье предложен краткий обзор различных определений задач этого типа, упоминается о большом количестве их классификаций, актуальности и полезности использования на всех этапах обучения: от начальной школы до высшей ступени обучения. Основное внимание в работе уделяется конкретной задаче, содержанием которой являются экономические вопросы, ориентированные на практический подход. Предлагается разбор задачи с подробным решением, в котором используются теоретические

© Архипова И. А., Карбачинская Н. Б., Харитоновна Е. Е., 2025

знания по стереометрии, в частности тема «Цилиндр», а также методы прикидки и оценки, анализ и контроль полученных данных. В этой задаче разбирается проблемная ситуация выбора наиболее дешёвого из трёх предложенных вариантов постройки бассейна на садовом участке. В условии задачи представлены все необходимые расценки в формате таблиц, а в начале решения приведены схемы бассейна (вид сверху и в разрезе). В процессе решения проведён поэтапный расчёт стоимости работы, необходимых материалов и их доставки с учётом разноуровневых размеров бассейна. Вся информация собирается в обобщающую таблицу, по результатам которой делается вывод и, соответственно, даётся ответ на поставленный в условии задачи вопрос. После решения приводятся рекомендации о том, как эту задачу можно адаптировать: упростить для категории обучающихся со слабой подготовкой и усложнить для тех, кто хорошо подготовлен и заинтересован в качественных знаниях.

Ключевые слова: стереометрия, цилиндр, задачи с экономическим и практическим содержанием, практико-ориентированные задачи, радиус, площадь, объём, бассейн, оптимизация

Для цитирования: Архипова И. А., Карбачинская Н. Б., Харитонова Е. Е. Активизация познавательного интереса обучающихся стереометрии путем введения задач с экономическим и практическим содержанием // Человек. Культура. Образование. 2025. № 1. С. 116–131. <https://doi.org/10.34130/2233-1277-2025-1-116>

Activation of Students' Cognitive Interest in Solid Geometry by Introducing Tasks with Economic and Practical Content

Irina A. Arkhipova¹, Natalia B. Karbachinskaya²,
Elena E. Kharitonova³

¹⁻³ Russian State University of Justice, Moscow, Russia,

² eshkovi@rambler.ru

Abstract. Activation of students' cognitive interest in solid geometry by introducing tasks with economic and practical content is often needed. In mathematical disciplines, academic knowledge and theory are typically taught, but modern students often wonder where they can apply what they are learning in their everyday lives. Practical tasks can help in this case. The article provides a brief overview of various definitions of tasks of this type, mentioning numerous classifications, the relevance, and usefulness of their use at all stages of education, from elementary steps to higher education. The main focus of the work is on a specific task with economic and practical content, along with a detailed solution that utilizes theoretical knowledge of solid geometry, particularly from the cylinder topic, as well as estimation methods, data analysis, and control. This task presents a problem scenario of

choosing the most cost-effective option among three proposed designs for a pool in a backyard. The task includes all necessary cost estimates in table format, along with pool diagrams (top view and cross-section) at the beginning of the solution. A step-by-step calculation of work costs, necessary materials, and their delivery considering the different sizes of the pool is carried out during the solution process. All information is summarized in a table, leading to a conclusion and an answer to the question posed in the task. Recommendations on how to adapt (simplify) this task for a group of students with poor preparation and make it more difficult for those who are well prepared and interested in quality knowledge are provided after the solution.

Keywords: *solid geometry, cylinder, tasks with economic and practical content, practical tasks, radius, area, volume, pool, optimization*

For citation: Arkhipova I. A., Karbachinskaya N. B., Kharitonova E. E. Activation of Students' Cognitive Interest in Solid Geometry by Introducing Tasks with Economic and Practical Content. *Chelovek. Kul'tura. Obrazovanie = Human. Culture. Education*, 2025; 1: 116–131. (In Russ.) <https://doi.org/10.34130/2233-1277-2025-1-116>

Введение. Всем педагогам очевидна польза применения практико-ориентированных задач, так как работа с ними «развивает умение осмысливать содержание понятий и применять полученные знания на практике, анализировать, сравнивать, обобщать результаты, делать соответствующие выводы, расширяет кругозор учащихся» [1, с. 39]. Список пользы от включения в обучение таких задач можно продолжить и, на наш взгляд, в него стоит добавить следующий актуальный и веский аргумент: перед нами современные, «продвинуто-прокачанные» обучающиеся, и многие из них, особенно закончивших среднюю школу, часто задают вопросы о необходимости изучения некоторых образовательных предметов, отдельных разделов, тем. «Где в жизни мне пригодятся логарифмы? Я собираюсь стать юристом, и зачем мне знать значение $\sin 135^\circ$? Для чего мне учить формулу боковой поверхности цилиндра?» — подобные вопросы слышат многие учителя и преподаватели математических дисциплин, работающие не только в сфере гуманитарного профиля. Малополезными являются рассуждения о развитии мыслительной деятельности, логики, получении навыков построения аргументированных ответов, гармонично развитой личности и т. п. Учитывая «сложный» возраст и иные приоритеты, мы не можем не понимать, что многие из них просто не желают принять

аргументацию педагога. В этом случае задачи с экономическим и практическим содержанием могут помочь заинтересовать аудиторию или хотя бы её часть.

Задачи этого типа сейчас активно добавляются в различные проверочные работы: МЦКО, ВПР, ОГЭ, ЕГЭ и т. п. Много задач с экономическим и практическим содержанием появляется в учебниках. В статье предлагается материал для проведения занятия, закрепляющего информацию после изучения темы «Цилиндр» в стереометрии, основанный на использовании полученных знаний в конкретной практической ситуации. Этот материал в зависимости от уровня обучающихся и пожеланий педагога можно использовать на уроках различных типов в виде приёмов деловой или ролевой игры, соревнования, мозговой атаки и других.

Методы исследования. Теоретическая база. В педагогической литературе выделяют четыре основных подхода к определению понятия «практико-ориентированные задачи»: задачи, реализующие профессиональную направленность обучения; задачи прикладного характера; задачи, нацеленные на формирование надпредметных умений и навыков; задачи повседневной жизни, в решении которых нужно применить математический аппарат [2]. Мы в своей статье ориентируемся на последнее определение, то есть на задачи, «которые хотя бы косвенно могут пригодиться в реальной жизни» [3, с. 181]. В том числе и в связи с этим чаще будем называть их задачами с экономическим и практическим содержанием. Стоит упомянуть, что существуют и разные классификации самих задач, и в «каждой из них практико-ориентированные задачи занимают своё место» [4, с. 189].

На современном этапе, в том числе и в связи с появлением новых концепций и компетенций, учитывающих активные изменения в рыночной экономике, появляется все больше педагогических и методических разработок, посвященных рассматриваемой теме на всех ступенях обучения, начиная с начальной школы и заканчивая высшим образованием [2; 4–7].

Мы использовали теоретические и эмпирические методы исследования: изучение педагогической литературы по данному и смежным направлениям, сбор и обработку информации, анализ работ коллег, подготовку и апробацию своих методических разработок, полученных в течение преподавательской деятельности.

Результаты исследования и их обсуждение. Перед тем как предоставить материал, сразу оговоримся, что задача адаптирована для школьной программы и некоторые сложные нюансы строительства опускаются, однако в конце работы приводятся вопросы, которые можно добавить в условие, если позволяет время, уровень и заинтересованность обучающихся. Также рекомендуется заранее приготовить информацию о лексическом значении строительных терминов: армирование, опалубка, гидроизоляция, погонный метр, кубометр и т. п. Можно перед началом работы над решением задачи ознакомиться с заранее подготовленными презентациями, которые посвящены различным видам работ.

Задача: Михаил Михайлович решил у себя на садовом участке для внуков обустроить круглый железобетонный бассейн радиусом 1,5 метра и глубиной 1 метр. Михаил Михайлович пенсионер, поэтому физическую работу он выполнять не может и рассматривает три варианта:

1) обратиться в фирму А, где предлагают сделать всю работу «под ключ», включая покупку и доставку материалов. Цена бассейна в этом случае будет 400 000 рублей;

2) обратиться в фирму В, где выполняют только работу, а покупку и доставку материалов надо организовывать самому. За выполнение всей работы фирма просит 200 000 рублей;

3) обратиться в строительную бригаду, которая выполняет все виды работ своими инструментами по прайс-листу (табл. 1), но при этом покупкой и доставкой материалов бригада не занимается.

Михаил Михайлович всегда покупает материалы на близлежащем строительном рынке, где цены наиболее приемлемы. Предварительно посетив рынок, а также изучив другие строительные затраты, Михаил Михайлович составил список необходимых материалов с указанием их стоимости и стоимости доставки (табл. 2). Также учтём, что Михаил Михайлович хорошо учился в школе и в настоящее время крайне щепетилен в вопросах экономии, а поэтому тщательно рассчитывает стоимость строительства будущего бассейна.

Если считать, что результат работы будет качественным во всех трёх вариантах, во сколько Михаилу Михайловичу обойдётся самый экономный проект обустройства бассейна?

Таблица 1

Цены за работу по обустройству бассейна

<i>№</i>	<i>Наименование работы</i>	<i>Цена</i>
1	Рытьё котлована	1 200 рублей за 1 м ³
2	Вывоз грунта с участка с погрузкой	8 000 рублей за 8 м ³ (одна машина)
3	Устройство основания для бетонной чаши	1 000 рублей за м ²
4	Армирование	1 000 рублей за м ²
5	Сооружение и демонтаж опалубки	4500 рублей за м ² (по измерениям готового бассейна)
6	Бетонирование	500 рублей за м ³
7	Гидроизоляция	300 рублей за м ² в один слой
8	Выравнивание стен и дна чаши бассейна	600 рублей за м ²
9	Отделка пленкой ПВХ	1 200 рублей за м ² (по измерениям готового бассейна)

Таблица 2

Цены за материалы и доставку

<i>№</i>	<i>Название материала</i>	<i>Цена</i>	<i>Доставка</i>
1	2	3	4
1	Бетон	3500 рублей за 1м ³	4 900 рублей до 7 м ³ (одна машина)
2	Щебень	1800 рублей за 1м ³	2500 рублей за 1–5м ³
3	Песок	900 рублей за 1м ³	2500 рублей за 1–5м ³
4	Железобетонная арматура, d = 14мм, длина — 2,9 м	300 рублей — штука	1500 рублей за 50–200 штук
5	Сетка армирующая 1м*25м (рулон)	2800 рублей за рулон	1500 рублей от 1 до 20 рулонов
6	Доска для опалубки	13 500 рублей за м ³	1500 рублей до 5м ³
7	Обмазочная гидроизоляция	2 600 рублей за банку весом 3кг (расход покрытия в один слой 600–700 г на м ²)	2000 рублей
8	Штукатурка	460 рублей за упаковку 25 кг (средний расход сухой штукатурки на слой в 20 мм 14–16кг на м ²)	

Решение. Учитывая толщину различных покрытий, радиус и глубину самого бассейна, рассчитаем радиусы и глубины всех слоёв различных покрытий чаши. Для удобства оформления задачи будем считать, что r — радиус внутреннего кольца какого-либо покрытия, а R — внешнего. Аналогично внутренняя глубина — h , внешняя глубина — H . Здесь же укажем, что для установки опалубки радиус котлована должен быть увеличен на 50 см, впоследствии эта разница плотно заполняется ранее извлечённым грунтом.

$$\begin{aligned} H_{\text{покрытия щебнем}} &= 1000 + 1 + 20 + 3 + 200 + 100 + 200 = 1524 \text{ мм}; \\ h_{\text{покрытия щебнем}} &= H_{\text{покрытия песком}} = 1524 - 200 = 1324 \text{ мм}; \\ h_{\text{покрытия песком}} &= H_{\text{бетонного покрытия}} = 1324 - 100 = 1224 \text{ мм}; \\ h_{\text{бетонного покрытия}} &= H_{\text{гидроизоляции}} = 1224 - 200 = 1024 \text{ мм}; \\ h_{\text{гидроизоляции}} &= H_{\text{покрытия штукатуркой}} = 1024 - 3 = 1021 \text{ мм}; \\ h_{\text{покрытия штукатуркой}} &= H_{\text{покрытия плёнкой}} = 1021 - 20 = 1001 \text{ мм}; \\ h_{\text{покрытия плёнкой}} &= H_{\text{бассейна}} = 1001 - 1 = 1000 \text{ мм}; \\ R_{\text{котлована запасом под опалубку}} &= R_{\text{бетонного покрытия}} = 1500 + 1 + 20 + 3 + 200 + 500 = 2224 \text{ мм}; \\ r_{\text{котлована без учёта опалубки}} &= R_{\text{бетонного покрытия}} = 2224 - 500 = 1724 \text{ мм}; \\ r_{\text{бетонного покрытия}} &= R_{\text{гидроизоляции}} = 1724 - 200 = 1524 \text{ мм}; \\ r_{\text{гидроизоляции}} &= R_{\text{покрытия штукатуркой}} = 1524 - 3 \text{ мм} = 1521 \text{ мм}; \\ r_{\text{покрытия штукатуркой}} &= R_{\text{покрытия плёнкой}} = 1521 - 20 \text{ мм} = 1501 \text{ мм}; \\ r_{\text{покрытия плёнкой}} &= R_{\text{бассейна}} = 1501 - 1 = 1500 \text{ мм}. \end{aligned}$$

Для наглядности отразим расчёты на схематичном изображении бассейна в разрезе (рис. 3).

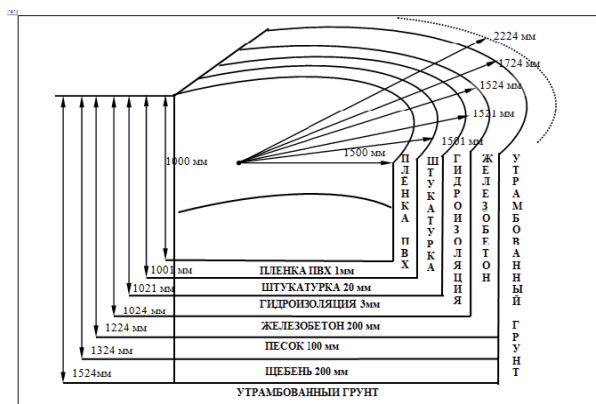


Рис. 3. Схема бассейна (вид в разрезе) с глубинами и радиусами

Для удобства и упорядоченности будем вести расчёты по примерному порядку проведения работ (в некоторых случаях работы проводятся одновременно).

1. *Котлован.* В связи с тем что установка опалубки требует дополнительные 50 см по периметру бассейна, количество извлечённого и вывезенного грунта будет отличаться, поэтому придется делать два отдельных расчёта. Весь извлечённый грунт будем считать по радиусу 2224 мм, а вывезенный — по радиусу 1724 мм.

Так как котлован имеет форму цилиндра, то объём грунта рассчитаем по формуле объёма цилиндра, при этом будем за π брать 3,14:

$$V_{\text{извлечённого грунта}} = \pi R^2 H \approx 3,14 \cdot 2224^2 \cdot 1524 = 23\,669\,232\,787,36 \text{ мм}^3 = 23,66923278736 \text{ м}^3 \approx 23,67 \text{ м}^3.$$

$$V_{\text{вывезенного грунта}} = \pi R^2 H \approx 3,14 \cdot 1724^2 \cdot 1524 = 14\,222\,932\,143,36 \text{ мм}^3 = 14,222932143,36 \text{ м}^3 \approx 14,22 \text{ м}^3.$$

В этом случае за работы, связанные с подготовкой котлована, придется заплатить $23,67 \cdot 1200 \approx 28\,400$ рублей, а для вывоза грунта нужно будет заказать две машины по 8 000 рублей, то есть на вывоз грунта понадобится 16 000 рублей.

2. *Устройство основания для бетонной чаши.* Слой щебёнки имеет форму цилиндра радиусом 1724 мм и высотой 200 мм, его объём равен $V = \pi R^2 H \approx 3,14 \cdot 1724^2 \cdot 200 = 18\,665\,265\,28 \text{ мм}^3 \approx 1,87 \text{ м}^3 \approx 2 \text{ м}^3$. В этом случае за щебень с доставкой надо будет заплатить $1800 \cdot 2 + 2500 = 6\,100$ рублей. Количество песка можно оценить, используя предыдущую информацию: так как слой песка в 2 раза меньше слоя щебёнки при том же радиусе, то и песка надо в два раза меньше, то есть 1 м^3 . Тогда цена за песок с доставкой будет $900 + 2\,500 = 3\,400$ рублей. Для вычисления стоимости работы по устройству основания бетонной чаши надо посчитать площадь дна в метрах:

$$S_{\text{дна}} = \pi R^2 \approx 3,14 \cdot 1724^2 = 9\,332\,632,64 \text{ мм}^2 \approx 9,3 \text{ м}^2.$$

За работу бригаде надо будет заплатить $9,3 \cdot 1000 = 9\,300$ рублей.

3. *Армирование.* Один из способов армирования бетонной чаши бассейна состоит в укладывании двух слоёв армированной сетки и между ними арматуры. Для подсчёта необходимого количества сетки надо определить площадь дна и боковой поверхности (в случае со вторым слоем сетки, укладываемым по боковой стене, площадь

будет чуть меньше, однако мы эту погрешность будем игнорировать).

$S_{\text{внешняя}} = S_{\text{дна}} + S_{\text{боковой поверхности}} = \pi R^2 + 2\pi RH \approx 3,14 \cdot 1724^2 + 2 \cdot 3,14 \cdot 1724 \cdot 1224 = 9\,332\,632,64 + 13\,251\,905,28 = 22\,584\,537,92 \text{ мм}^2 \approx 22,58 \text{ м}^2 \approx 23 \text{ м}^2$. С учётом двух слоёв получаем 46 м^2 , в этом случае Михаилу Михайловичу понадобится купить 2 рулона сетки ($2 \times 25 \text{ м}^2 = 50 \text{ м}^2$) и заплатить за неё $2 \cdot 2800 = 5\,600$ рублей.

Арматуру между слоями сетки решено укладывать шагом 20 см, то есть по пять штук на каждый метр. С боковой поверхностью вычислить количество арматуры несложно: $S_{\text{дна}} = 2\pi R \approx 3,14 \cdot 1724 = 10\,862,72 \text{ мм} \approx 10,9 \text{ м} \approx 11 \text{ м}$ — длина окружности дна. $11 \cdot 5 = 55$ штук арматуры длиной $1224 \text{ мм} \approx 1,2 \text{ м}$. Длина арматуры, которая должна быть куплена, — $2,9 \text{ м}$, то есть на стены бассейна хватит $55 : 2 \approx 28$ штук.

На дно чаши арматуру решено укладывать параллельно диаметру (см. рис. 4) также с шагом 20 см. $d_{\text{дна}} = 2 \cdot 1724 \text{ мм} = 3448 \text{ мм} \approx 3,4 \text{ м}$. В этом случае придётся на дно уложить 31 штуку разной длины.

Михаил Михайлович решил не высчитывать точное количество по длине, так как с помощью сварочного аппарата можно использовать полученные обрезки. Тогда получится $28 + 31 = 59$ штук — необходимое количество арматуры. В этом случае с учётом доставки придётся заплатить $59 \cdot 300 + 1\,500 = 19\,200$ рублей.

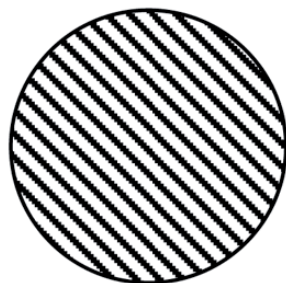


Рис. 4

За работу надо будет заплатить $23 \cdot 1000 = 23\,000$ рублей.

4. *Изготовление опалубки.* Для опалубки на рынке был предложен только один подходящий вариант досок длиной 6 м, шириной 15 см и толщиной 2,5 см. В этом случае доски можно распилить на 4 части по 1,5 м, что идеально подходит под высоту бетонной чаши. Рассчитаем количество досок для внешней и внутренней боковой поверхностей бетонной чаши, для этого нам нужно найти длины соответствующих окружностей:

$S_{\text{внешней чаши}} = 2\pi R \approx 2 \cdot 3,14 \cdot 1724 = 10\,826,72 \text{ мм} = 10,82672 \text{ м} \approx 10,8 \text{ м}$.

$S_{\text{внутренней чаши}} = 2\pi R \approx 2 \cdot 3,14 \cdot 1524 = 9\,570,72 \text{ мм} = 9,57072 \text{ м} \approx 9,6 \text{ м}$.

Тогда $10,8 + 9,6 = 20,4$ м — длина, по которой надо уложить доски шириной 15 см = 0,15 м. Получаем, что $20,4 : 0,15 = 136$ досок длиной 1,5 м понадобится для опалубки. Рассчитаем необходимый объём досок в кубометрах: $136 \cdot 1500 \cdot 150 \cdot 25 = 765\,000\,000 \text{ мм}^3 = 0,765 \text{ м}^3$. Данное количество округляем до 1 м^3 , так как в строительстве такие точные поставки не практикуются. Получаем, что надо купить 1 м^3 досок по 13 500 рублей. Так как оплата работы за установку и демонтаж опалубки рассчитывается по размерам готового бассейна, вычислим площадь боковой поверхности готового бассейна: $S_{\text{боковой поверхности}} = 2\pi RH \approx 2 \cdot 3,14 \cdot 1,5 \cdot 1 = 9,42 \text{ м}^2 \approx 9,4 \text{ м}^2$. В этом случае за работу надо заплатить $9,4 \cdot 4500 = 42\,300$ рублей.

5. *Бетонирование.* Было принято покупать готовый бетон с доставкой на участок в бетономешалке и сразу заливать в подготовленную форму. Для вычисления необходимого объёма бетона надо из объёма внешнего цилиндра бетонной чаши вычесть объём внутреннего (с учетом дна):

$$V_{\text{внешнего цилиндра}} - V_{\text{внутреннего цилиндра}} \approx 3,14 \cdot 1724^2 \cdot 1224 - 3,14 \cdot 1524^2 \cdot 1024 = 11\,423\,142\,351,36 - 7\,467\,917\,967,36 = 3\,955\,224\,384 \text{ мм}^3 \approx 3,95 \text{ м}^3 \approx 4 \text{ м}^3.$$

За бетон придется заплатить $4 \times 3500 = 14\,000$ рублей, а за доставку — 4 900 рублей, так как будет достаточно одной машины.

6. *Гидроизоляция.* Для вычисления количества обмазочной гидроизоляции понадобится нахождение суммы площадей боковой поверхности и дна.

$$S_{\text{гидроизоляции}} = S_{\text{дна}} + S_{\text{боковой поверхности}} = \pi R^2 + 2\pi RH \approx 3,14 \cdot 1524^2 + 2 \cdot 3,14 \cdot 1524 \cdot 1024 = 7\,292\,888,64 + 9\,800\,417,28 = 17\,093\,305,92 \text{ мм}^2 \approx 17 \text{ м}^2.$$

Гидроизоляцию решено сделать двухслойной, тогда рассчитаем расход материала: $17 \cdot 2 \cdot 700 = 23\,800 \text{ г} = 23,8 \text{ кг}$, то есть понадобится купить 8 банок, что будет стоить $2600 \cdot 8 = 20\,800$ рублей. За работу придётся заплатить $17 \cdot 2 \cdot 300 = 4\,200$ рублей.

7. *Выравнивание стен и дна.* Для выравнивания покупается специальная влагостойкая штукатурка и наносится слоем в ≈ 20 мм. Расход выбранной Михаилом Михайловичем штукатурки на такой слой 14–16 кг на м^2 . Найдем площадь поверхности, которую надо обработать штукатуркой.

$$S_{\text{обработки}} = S_{\text{дна}} + S_{\text{боковой поверхности}} = \pi R^2 + 2\pi RH \approx 3,14 \cdot 1501^2 + 2 \cdot 3,14 \cdot 1501 \cdot 1001 = 7\,074\,423,14 + 9\,435\,706,28 = 16\,510\,129,42 \text{ мм}^2 \approx 15,5 \text{ м}^2.$$

$M_{\text{штукатурки}} = 15,5 \text{ м}^2 \cdot 16 = 248 \text{ кг}$. Так как вес одного мешка 25 кг, то 10 мешков будет оптимально для данной работы. За это количество надо будет заплатить $10 \cdot 460 = 4\,600$ рублей. Работа обойдется в $15,5 \cdot 600 = 9\,350$ рублей.

8. *Отделка*. Пленка ПВХ продаётся в рулонах заданной толщины, поэтому необходимо посчитать площадь поверхности внутренней чаши. Один рулон имеет площадь $16,5 \text{ м}^2$. В предыдущем пункте была высчитана площадь поверхности чаши для больших размеров и получилось $15,5 \text{ м}^2$. Это значит, что одного рулона плёнки будет достаточно. Вычислим стоимость рулона: $16,5 \cdot 3\,400 = 56\,100$ рублей. Работа по отделке плёнкой рассчитывается по размерам готового бассейна. Площадь боковой поверхности была вычислена в пункте 4, рассчитаем площадь дна: $S_{\text{дна}} = \pi R^2 \approx 3,14 \cdot 1,5^2 = 7,065 \text{ м}^2 \approx 7 \text{ м}^2$. Тогда площадь покрытия пленкой будет равна $9,4 + 7 = 16,4 \text{ м}^2$ и в этом случае за работу надо будет отдать $16,4 \cdot 1\,200 = 19\,680$ рублей.

Представим все денежные расходы в табл. 3.

Таблица 3

Общая стоимость обустройства бассейна

№	Вид работы	Стоимость материала (в рублях)	Доставка/ вывоз (в рублях)	Стоимость работы бригады (в рублях)
1	Рытьё котлована, вывоз грунта	–	16 000	28 400
2	Устройство основания бетонной чаши	Щебень — 3600 песок — 900	2 500 2 500	9 300
3	Армирование	Сетка — 5600 Арматура — 17 700	1 500 1 500	23 000
4	Опалубка	13 500	1 500	42 300
5	Бетонирование	14 000	4 900	2000
6	Гидроизоляция	20 800	2 000	4200
7	Выравнивание стен и дна чаши бассейна	4 600		7750
8	Отделка ПВХ	56 100		19 680
9	Дополнительные (мелкие) траты	15 000		–
	ИТОГО	151 800	32 400	136 630

Соберём полную информацию о стоимости трёх рассматриваемых Михаилом Михайловичем вариантов строительства бассейна:

Вариант 1: 400 000 рублей.

Вариант 2: $151\,800 + 32\,400 + 200\,000 = 384\,200$ рублей.

Вариант 3: $151\,800 + 32\,400 + 136\,630 = 320\,830$ рублей.

Получили, что третий вариант является самым дешёвым и Михаилу Михайловичу лучше выбрать его.

Ответ: 320 830 рублей.

По итогам решения задачи отметим, что были использованы формулы объёма цилиндра, площади круга, площади боковой поверхности цилиндра; был применен метод прикидки на основе ранее полученных данных (например, в пунктах 2 и 8); проводился контроль использования ранее полученной информации (например, в пункте 8); были проанализированы все полученные данные, включая полную стоимость материалов, доставки и работы строительной бригады. Данная задача может вызвать трудности у некоторых учащихся, а сильным ребятам можно дать усложнённый вариант, поэтому далее предлагаем несколько рекомендаций, которые имеет смысл использовать в таких случаях.

Варианты упрощённых заданий:

- 1) задать стоимость всех работ по размерам готового бассейна;
- 2) игнорировать толщину изоляции и ПВХ-пленки;
- 3) убрать арматуру и оставить только армирующую сетку;
- 4) задать размеры не в миллиметрах, а в метрах;
- 5) провести решение только для некоторых этапов приведённой задачи: например, рассчитать количество машин для вывоза грунта или для доставки бетона;
- 6) рассчитать необходимое для заполнения бассейна количество воды.

Варианты усложнённых заданий:

- 1) найти погрешности в расчётах и их исправить;
- 2) убрать точные подсчёты там, где они не являются необходимыми;
- 3) задать систему скидок от некоторого количества материала на доставку или сам материал;
- 4) предложить рассмотреть альтернативный вариант гидроизоляции боковой поверхности бассейна до установления опалубки;
- 5) посчитать более точно количество арматуры, необходимое для армирования дна;

6) рассмотреть вариант самостоятельного замешивания бетона на участке;

7) продумать систему наполнения и слива воды, внести коррективы и дополнения в процесс строительства;

8) используя различные интернет-источники, обновить цены на материалы, доставку, работу;

9) рассчитать затраты на обслуживание бассейна (очистка воды, подогрев воды, установка фильтрационной системы).

Заключение. В статье представлена практико-ориентированная задача по стереометрии с подробным решением и рекомендациями. Разобранную в работе задачу авторы рекомендуют использовать либо на уроке в качестве закрепления материала, либо на дополнительных внеурочных занятиях. Данный тип задач вызывает интерес к учебному материалу, формирует внимательность, аккуратность, сообразительность, улучшает навыки анализа, сравнения, обобщения; наглядно иллюстрирует представление об эффективности решения поставленной проблемы. Применение задач с экономическим и практическим содержанием повышает качество обучения математическим дисциплинам, математическую грамотность, познавательный интерес, кругозор. Часто на занятиях не хватает времени для включения задач такого типа, однако именно такие задания становятся мотивационными при изучении математических дисциплин и поэтому необходимы в общем образовательном процессе.

Список источников

1. Хрянина И. М., Гаврилова М. А. Использование практико-ориентированных заданий в обучении математике // THEORIA: педагогика, экономика, право. 2021. № 1 (2). С. 36–41.

2. Трунтаева Т. И., Варламкина С. С. Практико-ориентированные задачи в обучении математике // Вестник Калужского университета. 2021. № 1 (50). С. 120–123.

3. Карбачинская Н. Б., Харитонов Е. Е. Приложение Photomath: положительные и отрицательные факторы влияния на обучение математическим дисциплинам // Человек. Культура. Образование. 2022. № 3. С. 173–185. <https://doi.org/10.34130/2233-1277-2022-3-173>.

4. Таранова М. В. Роль и место практико-ориентированных задач в курсе школьной математики // Философия образования. 2020. Т. 20. № 4. С. 185–197.

5. Тарасова Т. А. Практико-ориентированный подход в обучении математике // Kant. 2020. № 3 (36). С. 397–403.

6. Сурикова С. В., Коваленко Е. К. Организация работы с практико-ориентированными задачами в процессе обучения младших школьников математике // Герценовские чтения. Начальное образование. 2023. Т. 14. № 2. С. 48–53.

7. Лешкович Н. Б. Прикладная математика и экономико-математические методы и модели в туристском образовании экономиста-менеджера // Современные проблемы сервиса и туризма. 2008. № 3. С. 81–87.

References

1. Hryanina I. M., Gavrilova M. A. Using practice-oriented tasks in teaching mathematics. *THEORIA: pedagogika, ekonomika, pravo* [THEORIA: Journal of Educational Studies]. 2021. No 1 (2). Pp. 36–41. (In Russ.)

2. Truntaeva T. I., Varlamkina S. S. Practice-oriented tasks in teaching mathematics. *Vestnik Kaluzhskogo universiteta* [Bulletin of the Kaluga University]. 2021. No 1 (50). Pp. 120–123. (In Russ.)

3. Karbachinskaya N. B., Haritonova E. E. Photomath App: Positive and Negative Impact on Mathematical Learning. *Chelovek. Kul'tura. Obrazovanie* [Human. Culture. Education]. 2022. No 3. Pp. 173–185. <https://doi.org/10.34130/2233-1277-2022-3-173>. (In Russ.)

4. Taranova M. V. The role and place of practice-oriented tasks in the school mathematics course. *Filosofiya obrazovaniya* [Philosophy of education]. 2020. Vol. 20. No 4. Pp. 185–197. (In Russ.)

5. Tarasova T. A. Practice-oriented approach in teaching mathematics. *Kant* [Kant]. 2020. No 3 (36). Pp. 397–403. (In Russ.)

6. Surikova S. V. Kovalenko E. K. Organization of work with practice-oriented tasks in the process of teaching mathematics to primary school students. *Gercenovskie chteniya. Nachal'noe obrazovanie* [Herzen readings. Primary education]. 2023. Vol. 14. No. 2. Pp. 48–53. (In Russ.)

7. Leshkovich N. B. Applied Mathematics and Economic-Mathematical Methods and Models in Tourism Education of Economist-Manager. *Sovremennye problemy servisa i turizma* [Service and Tourism: Current Challenges]. 2008. No 3. Pp. 81–87. (In Russ.)

Сведения об авторах

Архипова Ирина Анатольевна, старший преподаватель кафедры общеобразовательных дисциплин, Российский государственный университет правосудия (117418, Россия, Москва, Новочерёмушкинская ул., 69)

Карбачинская Наталия Борисовна, старший преподаватель кафедры общеобразовательных дисциплин, Российский государственный университет правосудия (117418, Россия, Москва, Новочерёмушкинская ул., 69)

Харитоновна Елена Евгеньевна, старший преподаватель кафедры общеобразовательных дисциплин, Российский государственный университет правосудия (117418, Россия, Москва, Новочерёмушкинская ул., 69)

Information about the authors

Irina A. Arkhipova, Senior Lecturer, Department of General Education Disciplines, Russian State University of Justice (69, Novocheremushkinskaya St., Moscow, 117418, Russia)

Natalia B. Karbachinskaya, Senior Lecturer, Department of General Education Disciplines, Russian State University of Justice (69, Novocheremushkinskaya St., Moscow, 117418, Russia)

Elena E. Kharitonova, Senior Lecturer, Department of General Education Disciplines, Russian State University of Justice (69, Novocheremushkinskaya St., Moscow, 117418, Russia)

Статья поступила в редакцию / The article was submitted

05.06.2024

Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing

24.08.2024

Принята к публикации / Accepted for publication

10.09.2024

Научная статья / Article

УДК 37.378

<https://doi.org/10.34130/2233-1277-2025-1-131>

Непрерывное профессиональное педагогическое образование учительских кадров в 1917–1940 гг.

Марина Петровна Герасимова¹, Мария Николаевна Герасимова²

¹Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия

²Сыктывкарский гуманитарно-педагогический колледж имени И. А. Куратова, Сыктывкар, Россия,

¹gmarinap@yandex.ru, ²mashen_ka_90@mail.ru

Аннотация. В статье на основе обзора исследований и обобщения документов рассматривается вопрос формирования непрерывного профессионального педагогического образования в 1917–1940 годах. Отмечается, что развитие профессионального педагогического образования в России периода 1917–1940 годов основывается на государственной идеологии. Показаны пути формирования единой системы подготовки квалифицированных педагогических кадров. В заключении статьи указывается, что в ис-