

УДК 372.851 : 514

**ТАРАСЕНКОВА Н. А.,**

доктор педагогічних наук, професор,  
завідувач кафедри математики та методики  
навчання математики Черкаського  
національного університету імені Богдана  
Хмельницького

**СЕРДЮК З. О.,**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри  
математики та методики навчання математики  
Черкаського національного університету імені  
Богдана Хмельницького

### **ОРГАНІЗАЦІЯ ВСТУПНОГО УРОКУ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ВЗАЄМНЕ РОЗМІЩЕННЯ ДВОХ ПЛОЩИН У ПРОСТОРІ»**

*Стаття призначена дослідженню проблеми організації підготовки учнів до успішного сприймання нового навчального матеріалу, пов'язаного із взаємним розміщенням двох площин у просторі. Обґрунтовується потреба у спеціальному вступному уроці до цієї теми. Розкриваються особливості змісту навчання та організації роботи учнів на такому уроці.*

**Ключові слова:** старша школа, навчання стереометрії, дві площини в просторі, дослідницька діяльність учнів, практична робота на уроці

**Постановка проблеми.** Як відомо, вивчення перших тем курсу стереометрії є надто трудним для учнів, зокрема через те, що під час вивчення цього навчального матеріалу учням необхідно спиратися на зображення необмежених просторових об'єктів – прямих і площин, які по-різному розташовуються в просторі. При цьому неминучими є конфлікти між логічним і візуальним, потужність яких може бути значною [3]. Тому основні навчальні задачі під час вивчення взаємного розміщення прямих і площин у просторі необхідно пов'язувати, по-перше, зі створенням *уявлень* десятикласників про взаємне розміщення цих об'єктів у просторі, а по-друге, – із візуальною адаптацією учнів до відповідних просторових зображень. Це означає, що до кожної навчальної теми курсу стереометрії, де вивчається взаємне розміщення прямих і площин у просторі, необхідним є вступний урок.

Постановка зазначених навчальних задач на вступному уроці, зокрема до теми «Взаємне розміщення двох площин у просторі», має здійснюватись з урахуванням особливостей знаково-символічних засобів фіксації навчального математичного змісту й специфіки тієї знаково-символічної діяльності, у межах якої відбуватиметься оперування інформацією [3]. Тому відповідний візуальний тренаж доцільно проводити в три етапи. На першому етапі необхідно організувати маніпулювання з предметами, що виступатимуть замісцями прямих і площин. Для цього потрібно, щоб на уроці в розпорядженні кожного учня було принаймні таке *індивідуальне обладнання*: декілька в'язальних спиць (олівців чи ручок) як моделей прямих; пластилін для фіксації окремих положень прямих; модель опорної площини – таця, дощечка, пластина з пінопласту, на якій кріпитимуться прямі; кілька аркушів паперу. В якості інших площин можна використовувати зошити, підручники тощо. На другому етапі бажано використати каркасні макети многогранників та їх спеціальні зображення, на яких за допомогою тонування передається об'ємність зображених об'єктів. Лише на третьому етапі можна переходити до аналізу особливостей взаємного розміщення прямих і площин у просторі на їх геометричних зображеннях.

Отже, основними видами діяльності учнів на вступному уроці, зокрема до теми «Взаємне розміщення двох площин у просторі», мають бути схематизація і

моделювання. Тому вступний урок необхідно організувати як практичну роботу з елементами дослідження. При цьому логічна стрункість розкриття матеріалу теми забезпечуватиметься логікою дослідницької діяльності учнів. Кожний емпіричний факт, який учні одержать у ході практичної роботи, доцільно супроводжувати коментарем: «*Зі строгим обґрунтуванням одержаного факту ви ознайомитесь на наступних уроках*».

**Аналіз актуальних досліджень.** Проблемам навчання систематичного курсу стереометрії присвячено чимало досліджень (Бевз Г. П., Бурда М. І., Бевз В. Г., Колягін Ю. М., Семенович О. Ф., Слєпкань З. І., Столяр О. А., Тарасенкова Н. А., Швець В. О. та ін.). Проте поза увагою дослідників залишились питання візуально-змістової підготовки учнів до вивчення взаємного розміщення прямих і площин у просторі як основи для якісного сприймання й засвоєння змісту навчального матеріалу.

**Мета статті** – розкрити особливості організації вступного уроку до теми «Взаємне розміщення двох площин у просторі» курсу геометрії 10 класу.

**Виклад основного матеріалу.** На вступному уроці до теми «Взаємне розміщення двох площин у просторі» [1, 2] доцільно поставити таку *дидактичну мету*: формувати в учнів уявлення про особливості взаємного розміщення двох площин у просторі, досвід упізнавання площин на макетах і зображеннях просторових фігур, уміння копіювати зображення за клітинками.

Урок доцільно розпочати із фронтального опитування:

1. Як можуть взаємно розміщуватися у просторі дві точки?
2. Яким може бути взаємне розміщення двох прямих у просторі?
3. Яке взаємне розміщення можуть мати у просторі дві прямі, що перетинаються?
4. Чи можуть перетинатися дві мимобіжні прямі? А дві паралельні прямі?
5. Чи правильно, що серед країв аркуша паперу є такі, що лежать на мимобіжних прямих?
6. Приклади яких прямих можна побачити на аркуші паперу?
7. Приклади яких прямих можна побачити в приміщенні класної кімнати?

Далі можна запропонувати учням завдання на пригадування й доповнення. Наприклад: «Через певну точку простору можна провести ... прямих і ... площин». Якщо задання виконується усно, тоді вчитель проголошує основний текст і робить паузи в тих його місцях, де учні повинні зробити вставки. Такі доповнення учні виконують усно (або по пам'яті, або спираючись на допустимі підказки). На розглядуваному уроці цю роботу доцільно організувати в такий спосіб.

1. Один із учнів озвучує текст завдання, спираючись на власні записи у четвертому стовпчику таблиці 1. Тут доцільно підказати учням, що формулювати завдання можна не тільки в стверджувальній формі (так, як наведено вище), але і в запитальній формі. Наприклад: «Скільки прямих і площин може проходити через дві точки простору, що не збігаються?». На нашу думку, потрібно всіляко заохочувати учнів до урізноманітнення формулювань. Бажано наголосити на тому, що запитання краще формулювати урозбід, а не послідовно – рядок за рядком таблиці.

2. Другий учень дає відповідь на поставлене запитання або по пам'яті, або спираючись на ті записи в таблиці 1, які він зробив удома.

3. Третій учень класу має завдання перевірити за власними записами правильність відповіді, що прозвучала.

Учасників цих трійок доцільно не призначати зарані. Їх краще називати в ході уроку. На перевірку домашнього завдання і повторення доцільно витратити не більше 5–7 хвилин.

Далі на уроці доцільно організувати практичну роботу.

1. Дослідження питання про можливість проведення площини через три точки. Постановку завдання дослідження важливо розпочати такими словами: «На попередньому уроці ми з'ясували, що через дві точки у просторі завжди можна провести площину, причому не одну. А чи можна провести площину через три точки? А через чотири точки? Щоб дізнатися про це, проведемо дослідження. Будемо використовувати пластилінові кульки як моделі точок, а тацю та аркуші паперу – як моделі площин».

Міркуючи далі, разом з учнями важливо з'ясувати, що три кульки завжди можна розташувати на таці. При цьому їх можна розмістити двома способами – так, щоб усі вони лежали на одній прямій, і так, щоб вони не лежали на одній прямій.

Перший випадок зводиться до вже розглянутого. Тут доцільним є запитання до учнів про сутність цього випадку. Висновок можна ще раз продемонструвати практично – три кульки, що лежать на одній прямій, розміщено в площині, яку демонструє таця, а за допомогою аркушів паперу продемонструвати інші площини, що можуть проходити через дані три точки.

Другий випадок потребує кількох демонстрацій. По-перше, учні повинні одержати емпіричний результат, що через три точки **завжди можна** провести площину. По-друге, вони повинні дійти висновку, що через три точки, які не лежать на одній прямій, можна провести **єдину** площину.

Краще за все до таких висновків можна підвести учнів за допомогою порівняння ситуацій із трьома кульками та чотирма кульками. Якщо і три, і чотири кульки завжди можна розташувати на таці, то залишивши на ній тільки дві кульки, а інші «відірвавши» від цієї площини, одержимо принципово різні ситуації. До двох кульок, що лежать на таці, й третьої, що тримаємо в руках, завжди можна прикласти аркуш цупкого паперу, не вигинаючи його. А от якщо дві кульки лежать на таці, а ще дві тримаємо в руках, то без вигинань прикласти аркуш паперу до всіх них вдасться не завжди.

Тепер можна сформулювати висновок: Через три точки, що не лежать на одній прямій, завжди можна провести площину, до того ж єдину. Тому, для найменування площини можна використовувати будь-які три її точки, що не лежать на одній прямій. Наприклад, якщо на площині розташовані точки  $A$ ,  $B$  і  $C$ , які не лежать на одній прямій, то її можна назвати так – площина  $ABC$ .

Зауважимо, що не потрібно вимагати від учнів запам'ятовування точного формулювання цього висновку. Достатньо, щоб учні вміли упізнавати цей факт на малюнках й у практичних ситуаціях та давати назву площині за її трьома точками.

Для закріплення пропонуємо учням виконати вправи №№ 19, 22, 25 завдання 1 (табл. 2) [2]. Назви площин учні записують в зошитах.

Бажано запобігати передчасних висновків учнів щодо можливих назв зазначених у завданні площин. Наприклад, на малюнку до вправи № 19 зображено куб, у нижній основі  $ABCD$  якого проведено діагоналі й позначено точку  $O$  їх перетину. У даній вправі можливість використати й точку  $D$  для назв площини  $ABC$  не є безумовною. Справа в тім, що в умові завдання не обговорено ні того, що точка  $D$  належить площині  $ABC$ , ні того, що на малюнку зображено куб. Отже, якщо учень назве цю площину  $ABD$ , потрібно зупинити його запитанням: «А чи впевнений ти, що точка  $D$  належить площині  $ABC$ ?». Тільки після того, як вчитель доповнить умову завдання даними про те, що точка  $D$  належить площині  $ABC$ , можна прийняти відповідь учня як правильну. Властивості куба для обґрунтування такої можливості використовувати недоцільно.

2. Дослідження взаємного розміщення двох площин у просторі. У ході практичної роботи послідовно одержуємо результати, які наведено у другому й третьому стовпчиках таблиці 3. Відповідні записи учні роблять у заготовці такої таблиці.

Особливо ретельно розбираємо ситуацію щодо перпендикулярності площин. Зазначимо, що на цьому уроці недоцільно давати означення перпендикулярним площинам, оскільки взаємне розміщення прямої і площини в просторі розглядатиметься на наступному уроці.

Формування уявлень учнів про поняття перпендикулярних і неперпендикулярних площин доцільно провести поетапно. На першому етапі доцільно продемонструвати приклади перпендикулярних і неперпендикулярних площин із довілля. На другому етапі варто приділити увагу формуванню уявлень учнів про процедуру вимірювання кута між площинами, а на третьому етапі – з'ясувати деякі ознаки перпендикулярних і неперпендикулярних площин.

Використовуючи підручник як засіб для демонстрації, показуємо учням приклади перпендикулярних і неперпендикулярних площин. Разом з учнями відшукуємо кілька прикладів таких площин у класній кімнаті.

Формування уявлень учнів про особливості вимірювання кута між площинами проводимо за допомогою практичної роботи. Бажано, щоб учні виконували практичну роботу синхронно із демонстрацією, яку проводитиме вчитель.

Для демонстрації знадобляться сімнадцять аркушів цупкого паперу. Вісім із них будемо використовувати як моделі площин, що перетинаються. На кожному з цих аркушів посередині проводимо пряму  $a$ , за якою потім згинатимемо аркуш. Одна половина аркуша символізуватиме площину  $\alpha$ , друга – площину  $\beta$ . Під час виконання практичної роботи чотири аркуші згинатимемо так, щоб одержати перпендикулярні площини  $\alpha$  і  $\beta$ , а решту – щоб одержати не перпендикулярні площини. Відповідні пари моделей у подальшому використовуватимемо для порівняння ситуацій.

На кожному з аркушів першої пари проводимо пряму, перпендикулярну до прямої  $a$ . Її півпрямі називаємо  $b$  і  $c$ . Після згинання аркуша вони символізуватимуть прямі у площинах  $\alpha$  і  $\beta$ , за якими ці площини перетинає деяка третя площина. Позначаємо прямі кути.

На аркушах другої пари півпряму  $b$  проводимо перпендикулярно до прямої  $a$ , півпряму  $c$  – не перпендикулярно до прямої  $a$ . Відповідно позначаємо кути. На аркушах третьої пари перпендикулярно до прямої  $a$  проводимо півпряму  $c$ , а півпряму  $b$  – не перпендикулярно.

На аркушах четвертої пари обидві півпрямі проводимо не перпендикулярно до прямої  $a$ .

Згинаємо усі аркуші за прямою  $a$ . Одержуємо чотири моделі перпендикулярних площин і чотири моделі неперпендикулярних площин.

Дев'ять аркушів, що залишилися із заготовлених, використовуємо як моделі третьої площини  $\gamma$ , що перетинатиме певним чином задані площини  $\alpha$  і  $\beta$  та пряму їх перетину  $a$ . На кожному з аркушів загинаємо краї для приклеювання.

На п'яти аркушах лінії відгину мають залишитися перпендикулярними. На решті аркушів під час практичної роботи один із країв загинатиметься так, щоб утворилася модель гострого чи тупого кута.

Послідовно завершуємо виконання моделей у відповідних парах, одночасно порівнюючи одержані результати. Їх бажано занотовувати у таблиці 4, використовуючи символіку. Нагадаємо, що для символічного позначення прямих, що не є перпендикулярними, можна скористатися знаком « $\times$ ». Узагалі, такий знак є загальним для усіх випадків перетину прямих. Проте, за домовленістю, яка виникає вже на першому уроці, його можна використовувати для позначення неперпендикулярних прямих.

Таблиця 4

Перша пара	$b \perp a, c \perp a$	$b \perp c$	$\alpha \perp \beta$
------------	------------------------	-------------	----------------------

<b>моделей</b>		$b \times c$	$\alpha \times \beta$
<b>Друга пара моделей</b>	$b \perp a, c \times a$	$b \perp c$	$\alpha \perp \beta$
		$b \times c$	$\alpha \times \beta$
<b>Третя пара моделей</b>	$b \times a, c \perp a$	$b \perp c$	$\alpha \perp \beta$
		$b \times c$	$\alpha \times \beta$
<b>Четверта пара моделей</b>	$b \times a, c \times a$	$b \perp c$	$\alpha \times \beta$
		$b \times c$	
		$b \times c$	$\alpha \perp \beta$

За першими трьома парами модельних ситуацій виникає гіпотеза про те, що перпендикулярність двох площин можна встановити за системою двох умов: 1) чи є серед прямих  $b$  і  $c$  принаймні одна така, що перпендикулярна до прямої  $a$ ; 2) чи є перпендикулярними прямі  $b$  і  $c$ .

Але дослідження четвертої пари моделей спростовує таку гіпотезу. Справді, можна побудувати модель перпендикулярних площин, коли  $b \times a, c \times a$  і  $b \times c$ .

Під час дослідження четвертої ситуації моделі краще будувати дещо за іншим планом. Зокрема модель неперпендикулярних площин, які перетинає третя площина, доцільно створити за таким планом:

- прямі  $b$  і  $c$  у площинах  $\alpha$  і  $\beta$  проведені так, що  $b \times a, c \times a$ ;
- в якості моделі площини  $\gamma$  використовуються два аркуші:
  - 1) аркуш, краї якого є перпендикулярними, тобто моделюють ситуацію  $b \perp c$  (I випадок розміщення площини  $\gamma$ , нехай вона позначатиметься  $\gamma'$ );
  - 2) аркуш, краї якого не є перпендикулярними, тобто моделюють ситуацію  $b \times c$  (II випадок розміщення площини  $\gamma$ , нехай вона позначатиметься  $\gamma''$ );
- кожний аркуш, що символізує площину  $\gamma$ , на моделі приклеюється, наприклад, до площини  $\beta$  за прямою  $c$  й розташовується не перпендикулярно до площини  $\beta$ ;
- аркуш з моделями площин  $\alpha$  і  $\beta$  згинається так, щоб пряма  $b$  сумістилась із краєм моделі площини  $\gamma'$ , краї якої перпендикулярні;
- площина  $\gamma''$  розташовується інакше, ніж модель площини  $\gamma'$ , оскільки вона не може перетинати площину  $\alpha$  по тій самій прямій  $b$  (це буде деяка пряма  $b'$ , її можна олівцем зазначити на моделі площини  $\alpha$ );
- край аркуша з моделлю площини  $\gamma''$  загинається так, щоб він проходив по прямій  $b'$ .

Врешті, на моделі одержуємо демонстрацію факту, що площини  $\alpha$  і  $\beta$  не є перпендикулярними, хоча прямі  $b$  і  $c$  можуть бути як перпендикулярними, так і не перпендикулярними.

Водночас, використовуючи другу модель цієї пари моделей, демонструємо, що прямі  $a, b, c$  можуть і не бути попарно перпендикулярними, але площини будуть перпендикулярними.

Підсумовуючи результати практичної роботи, робимо наступні **висновки**:

- **неможливо сформулювати означення перпендикулярних площин, спираючись лише на вимоги до взаємного попарного розміщення у просторі розглянутих прямих  $a, b$  і  $c$ ;**

- **напевно, потрібно ще дослідити розміщення третьої площини  $\gamma$  відносно заданих площин  $\alpha$  і  $\beta$ .**

Зазначаємо, що подальше дослідження цього питання продовжимо на наступному уроці. Для закріплення уявлень учнів про взаємне розміщення двох площин та особливості відповідних геометричних зображень доцільно запропонувати учням виконати вправи №№ 28, 31, 34 завдання 2 (табл. 5) [2]. Решту вправ цього завдання

відносимо до домашньої роботи. При виконанні вправ доцільно, щоб зображення площини  $\alpha$  учні скопіювали разом з усіма позначеними на ній точками й відрізками. За малюнком до вправи № 29 учні побачать особливості зображення паралельних площин, а за малюнком до вправи № 30 – особливості зображення перпендикулярних площин.

Зазначимо, що тут доцільно наголосити на тому, що на стереометричних зображеннях перпендикулярні площини й площини, що перетинаються, можуть зображатися однаково. Для їх розрізнення використовують або спеціальні позначення на малюнку, або супровідні вказівки. Наприклад, на малюнках №№ 28 і 30 жодних спеціальних позначок немає. Проте, в умові вправи № 30 зазначається, що площини  $\alpha$  та  $ANL$  перпендикулярні. Отже, на факт перпендикулярності можна спиратися. В умові вправи № 28 про задані площини сказано, що вони перетинаються. Оскільки такі площини можуть бути як перпендикулярними, так і неперпендикулярними, то факт перпендикулярності використовувати не можна.

3. *Дослідження питання про можливість за даними двома площинами провести в просторі точки і прямі.* На даному етапі в ході практичної роботи одержуємо емпіричні дані, що наведено у четвертому стовпчику таблиці 2. Особливий акцент робимо на тому, що дві площини, які перетинаються, мають єдину спільну пряму – пряму перетину даних площин. Фактично, цей результат вже встановлено на попередньому етапі уроку. Але в цей момент уроку потрібно ще раз акцентувати на ньому увагу й сформулювати словесно.

Пропонуємо учням записати результати в зошити. Оформлення відповідного стовпчика у заготовці таблиці відносимо до домашньої роботи. Для підведення підсумків уроку важливо схематично повторити основні результати, одержані на уроці, спираючись при цьому на записи, які робили учні впродовж уроку в зошитах і заготовці таблиці 2. Для перевірки отриманих учнями знань, навичок та вмій доцільно здійснити відповідний контроль [4, 5].

**Висновки.** Урахування особливостей знаково-символічних засобів фіксації навчального математичного змісту й специфіки тієї знаково-символічної діяльності, у межах якої відбувається оперування інформацією, на прикладі вступного уроку до теми «Взаємне розміщення двох площин у просторі» дозволить вчителю краще навчати, а учню більш ефективно засвоювати складний стереометричний матеріал.

*Роботу виконано за підтримки МОН України (держ. реєстрац. номер 0115U000639).*

#### Список використаної літератури

1. Бурда М. Гуманістична орієнтація змісту підручників з математики / М. І. Бурда // Підготовка майбутнього вчителя природничих дисциплін в умовах моделювання освітнього середовища: матер. міжнародної науково-практичної конференції / Кол. авт. – Полтава : АСМІ, 2004. – С. 55-58.
2. Бурда М. І. Геометрія : [підруч. для 10 кл. заг. навч. закладів; академічний рівень] / М. І. Бурда, Н. А. Тарасенкова. – К. : Зодіак-ЕКО, 2010. – 176 с.
3. Тарасенкова Н. А. Використання знаково-символічних засобів у навчанні математики / Ніна Анатоліївна Тарасенкова. – Черкаси: Відлуння-Плюс, 2002. – 400 с.
4. Тарасенкова Н. А. Експрес-контроль з геометрії для 10 класу (академічний рівень): / Н. А. Тарасенкова, М. І. Бурда, І. М. Богатирьова, О. П. Бочко, О. М. Коломієць, З. О. Сердюк. – К. : Видавничий дім «Освіта», 2012. – 88 с.
5. Тарасенкова Н. А. Самостійні та контрольні роботи з геометрії для 10 класу (академічний рівень): / Н. А. Тарасенкова, М. І. Бурда, І. М. Богатирьова, О. П. Бочко, О. М. Коломієць, З. О. Сердюк. – К. : Видавничий дім «Освіта», 2012. – 72 с.

#### References

1. Burda, M. (2004). *Humanistic orientation content textbooks in mathematics*. Poltava: ASMI (in Ukr.).
2. Burda M. I. *Geometry : [textbook for 10 form; academic level]* / M. I. Burda, N. A. Tarasenkova. – K. : Zodiac ECO, 2010. – 176 p. (in Ukr.)
3. Tarasenkova, N. A. (2002). *Using semantic-symbolic means of learning mathematics*. Cherkasy: Echo Plus (in Ukr.)

4. Tarasenkova N. A. *Express-control from geometry for 10 form (academic level)* / N. A. Tarasenkova, M. I. Burda, I. M. Bogatyreva, O. P. Bochko, O. M. Kolomiets, Z. A. Serdiuk. – K: Publishing house "Education", 2012. – 88 p. (in Ukr.)

5. Tarasenkova N. A. *Independent and control tasks from geometry for 10 form (academic level)* / N. A. Tarasenkova, M. I. Burda, I. M. Bogatyreva, O. P. Bochko, O. M. Kolomiets, Z. A. Serdiuk. – K: Publishing house "Education", 2012. – 72 p. (in Ukr.)

**TARASENKOVA N.,**

Doctor of Science (Pedagogical Sciences), Professor, Head of Department of Mathematics and Mathematics Teaching Methods, Bohdan Khmelnytsky Cherkasy National University

**SERDIUK Z.,**

Doctor of Philosophy (Pedagogical Sciences), Associate Professor, Department of Mathematics and Mathematics Teaching Methods, Bohdan Khmelnytsky Cherkasy National University

**ORGANIZATION OF THE INTRODUCTORY LESSON ON «RELATIVE POSITION OF TWO PLANES IN SPACE»**

**Introduction.** *The significant number of papers is devoted to the different aspects of teaching of systematic course of stereometry. However, there is some lack of investigations related to visual and contextual aspects of preparation of the pupils to the study of relative position of two planes in space as the basis of high-quality perception and mastering of the curricular material. Main educational tasks during the study of relative position of two planes in space are following: firstly, the creation of tenth-formers views about the relative position these objects in the space, and, secondly, the visual adaptation of pupils to corresponding three-dimensional images. It means that the introductory lesson is the necessary element of the each topic related to the study of the relative position of two planes in space. Schematization and modeling should be the main kinds of pupils' activity during the introductory lesson particularly for the theme «Relative position of two planes in space». Therefore the introductory lesson should be organized as practical work with elements of research.*

**Purpose.** *The aim of study is the presentation of the peculiarities of the organization of introductory lesson on the issue «Relative position of two planes in space» in the course of geometry for 10 form.*

**Methods.** *The study and analysis of psycho-pedagogical and methodological literature, educational periodical publications; study, generalization and systematization of regulations and geometry textbooks.*

**Results.** *Theoretical and methodological analysis of the problem of research allows to highlight the scientifically grounded structure and content of the introductory lesson on «Relative position of two planes in space». The specific recommendations related to the choosing of methods, organizational forms and tools, which are suitable for such lesson were proposed.*

**Originality.** *It is appropriate to organize the introductory lesson on «Relative position of two planes in space» as practical work with elements of research. Also the logical sequence of topic material presentation is provided by the logic of research work of pupils. It is appropriate to organize the three stages of visual training. On the first stage it is necessary to organize the manipulations with objects, which could be used as lines and planes (for example, knitting needles (pens or pencils) as straight line models, plasticine for the fixing of line positions; models of supporting planes – plate, small plank, foam plastic plate on which the lines are fixed; few sheets of paper; notebooks, textbooks, etc.). On the second stage it is reasonable to use wire-frame models of polyhedrons and their images, on which the solidity of objects is presented by the rendering. Only on the third stage it is possible to move to the analysis of the peculiarities of relative position of straight lines and planes in space by using their geometrical images.*

**Conclusions.** *The account of visual and contextual means of the fixation of mathematical content and, also, the specificity of such visual and contextual activity determining the ranges in which the operation with information takes place on the example of the introductory lesson on «Relative position of two planes in space», enable to teachers to better organize the learning process and to pupils more efficiently acquire the difficult stereometric material.*

**Keywords:** *secondary school, stereometry teaching, two planes in space, pupils' research activity, practical work on the lesson.*

*Одержано редакцією 23.10.2016 р.  
Прийнято до публікації 03.12.2016 р.*