

**Технологическая карта урока**  
(Учитель МОУ Афанасьевская СОШ Рощупкина Татьяна Николаевна)


Дата		Класс	10	Атанасян Л.С.
Тема	Двугранный угол			
Тип урока	Урок «открытия» нового знания			
Цели урока	<i>Цели урока:</i> <u><b>образовательная</b></u> – способствовать формированию понятия двугранного угла и его линейного угла; выработке конструктивного навыка определения данных углов. <u><b>развивающая</b></u> – развитие логического, аналитического мышления, речи учащихся; <u><b>воспитательная</b></u> – воспитание культуры общения, умения работать в команде, оценивать свои действия, результаты своей работы. Деятельностная цель: формирование умений реализации новых способов действий (построение линейного угла двугранного угла). Содержательная цель: формирование системы математических понятий (двугранный угол, угол между плоскостями, линейный угол двугранного угла).			
Содержательная основа темы				
Опорные знания: угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью, теорема о трех перпендикулярах. Опорные способы действий: изображать пересекающиеся плоскости; доказывать равенство углов, применять теорему о трех перпендикулярах. Новые способы действий: строить линейный угол двугранного угла, обосновывать способ построения, находить двугранные углы в различных конструкциях.				

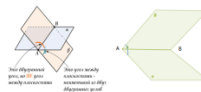

Система оценки: накопительная

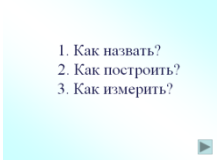
Лист самоконтроля			Ф.И. учащегося	
Домашнее задание	Практическая работа	Взаимообмен заданиями	Решение задач из учебника	Выполнение тренажёра

Список литературы:

## Ход урока

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Методич. приём	Ресурсы		
Организационный момент	Добрый день! Друзья! Знаете ли вы откуда возникло слово «математика»? Какая связь между словами «математика» и «геометрия»? Оставим этот вопрос открытым до конца урока.	“Дороги не те знания, которые отлагаются в мозгу, как жир, А дороги те знания, которые превращаются в мышцы”. <i>Герберт Спенсер</i> Предлагают версии.	Вопросительный знак	 “Дороги не те знания, которые отлагаются в мозгу, как жир, А дороги те знания, которые превращаются в мышцы”. <i>Герберт Спенсер</i> английский философ, социолог родился 27 апреля 1820г.		
Проверка д/з	Как дела у нас с выполнением д/з? <b>На сегодняшнем уроке работает система накопительной оценки.</b>	Проверяют по шаблонам	Самооценка	Лист самоконтроля		
				Домашнее задание	Практическая работа	Взаимобмен заданиями
Мотивация деятельности	-Сегодня на уроке мы познакомимся с новым видом углов. -Что про любой угол надо знать?	<ul style="list-style-type: none"><li>– Как назвать?</li><li>– Как построить?</li><li>– Как измерить?</li></ul>	Подводящий диалог	<div>1. Как назвать? 2. Как построить? 3. Как измерить?</div> 		
	Мы уже изучали углы. Вы приготовили два листа бумаги, ножницы, ручку, карандаш, угольники, транспортиры. Это будут модели плоскостей и прямых, с помощью которых будем конструировать углы. -Образуйте углы в пространстве с помощью двух прямых. Сколько? Какие? -Лежат ли эти углы в одной плоскости? Почему?	С помощью ручки и карандаша показывают образовавшиеся углы.  -образуется 4 неразвернутых угла -острые, прямые, тупые, смежные -лежат в одной плоскости по следствию из аксиом стереометрии, пересекающиеся прямые определяют	Практическая работа Живая модель			

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Методич. приём	Ресурсы								
	<p>- Какой из образовавшихся углов будем считать углом между прямыми?</p> <p>- Значит можно воспользоваться определением угла из планиметрии.</p> <p>Работаем с «прямой плоскостью»</p> <p>Плоскость пересекает прямая (не под прямым углом). Есть ли угол?</p>	<p>плоскость.</p> <p>- угол меньше <math>90^0</math>.</p> <p>- <b>Угол</b> - это фигура образованная двумя лучами, выходящими из одной точки.</p> <p>-Это угол между прямой и плоскостью.</p> <p>-Это угол между этой прямой и её проекцией на данную плоскость.</p>										
Актуализация знаний	<p>Работаем с двумя «плоскостями»</p> <p>Две плоскости пересекаются (при помощи ножниц соберем соответствующую конструкцию ). На ваш взгляд, существуют ли углы при данном пересечении.</p> <p>Проведите аналогию между углом на плоскости и на модели</p>	<p>-Да 4 угла</p>	Живая модель	<table><tr><th colspan="2">Основные характеристики</th></tr><tr><th>Угол на плоскости</th><th>Угол на модели</th></tr><tr><td>2 луча, выходящих из одной точки</td><td>2 полуплоскости, имеющие общую границу</td></tr><tr><td>точка</td><td>вершина (угловой)</td></tr></table>	Основные характеристики		Угол на плоскости	Угол на модели	2 луча, выходящих из одной точки	2 полуплоскости, имеющие общую границу	точка	вершина (угловой)
Основные характеристики												
Угол на плоскости	Угол на модели											
2 луча, выходящих из одной точки	2 полуплоскости, имеющие общую границу											
точка	вершина (угловой)											
Постановка целей урока	<p>Сколько граней содержит изучаемый угол ?</p> <p>Постарайтесь проанализировав построение данного угла, дать ему имя двухгранный</p> <p>Кто сможет сформулировать <b>тему урока</b>?</p> <p>Чем мы сегодня будем заниматься и чему учиться?</p>	<p>-две</p> <p>-Состоит из 2 граней</p> <p>Двугранный угол.</p>		<div>Двугранный угол</div> <div></div>								
Открытие нового знания	<p>Итак, в результате практической работы получили двухгранный угол . (Запишем тему урока в тетради). Ну а теперь , когда мы выделили основные (существенные) признаки угла попробуем дать его</p>	<p>Учащиеся формулируют определение по аналогии с определением угла в планиметрии</p> <p>далее формулировка сравнивается с формулировкой в учебнике.</p>		<div></div>								

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Методич. приём	Ресурсы
	<p>определение. Сделаем соответствующую запись в тетради . «Двугранный угол - фигура, образованная прямой <math>a</math> и двумя полуплоскостями с общей границей <math>a</math>, не лежащими в одной плоскости »</p> <p>Итак, внимание! Различие между двугранным углом и углом между плоскостями в том, что:</p> <p>Итак, (сформулировали) определение двугранного угла, т. е. ответили на вопрос ... Сконструировали на модели и изобразили двугранный угол т.е. ответили на вопрос...</p>	<p>Двугранный угол может быть и острым, и тупым, а угол между плоскостями только острым!</p> <p>1. как назвать?</p> <p>2. как построить?</p>		
	<p>- Кто согласен с тем, что двугранный угол можно измерить?</p> <p>Следующий вопрос на пути изучения двугранного угла? Мера угла в планиметрии? Прибор измерения? Как в данном случае «пристроить» транспортир? ПРОБЛЕМА Для начала на модели постройте двугранный угол в <math>90^\circ</math>. А теперь попробуем сконструировать угол в <math>30^\circ</math>. Как же себя проверить, не используя транспортир? Верно, с помощью обыкновенного чертежного треугольника.</p>	<p>3. Как измерить?</p> <p>Ученики берут свои модели и транспортиры и пробуют пристроить транспортиры. Если проверить на глазок, то получится угол <math>90^\circ</math>.</p> <p>Итак, мы наглядно продемонстрировали, что двугр. угол равен <math>30^\circ</math> <math>60^\circ</math> <math>90^\circ</math>.</p>	«лучики» Живая модель Практическая работа	Бумага, карандаш, ручка, ножницы, транспортир, угольник.

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Методич. приём	Ресурсы
	<p>Углы при вершинах его даны и равны...</p> <p>Возьмем модель двугранного угла и расположим секущую плоскость треугольника углом в <math>30^0</math> перпендикулярно ребру двугр. угла (плотно совместив грани двугр. угла со сторонами треугольника)</p> <p>Проверили?</p> <p>Можно сказать, что есть модель двугранного угла, равного <math>30^0</math>?</p> <p>Проведем аналогичную операцию с другими углами треугольника и получим соответствующие двугр. углы</p>			
	<p>Но как измерить любой двугр. угол?</p> <p>Давайте проанализируем ,какое основное (важное) действие в этой операции по расположению плоскости треугольника относительно ребра двугр. угла мы провели.</p> <p>Отметим точку пересечения угла и плоскости треугольника. Теперь выясним взаимное расположение этой секущей плоскости с гранями двугр. угла.</p> <p>По какой фигуре пересекаются грани и плоскость?</p> <p>Как расположены эти лучи относительно ребра двугр. угла?</p> <p>Итак, мы имеем 2 луча в разных гранях двугр. угла, выходящих из одной точки на ребре, и перпендикулярных к нему.</p>	<p>Плоскость треугольника располагали перпендикулярно ребру двугранного угла, и она пересекла ребро в одной точке.</p> <p>Ученики выясняют,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- что они пересекаются</li> <li>-по лучам (изображаем их на моделях)</li> <li>-лучи выходят из одной точки и перпендикулярны ребру</li> </ul>		

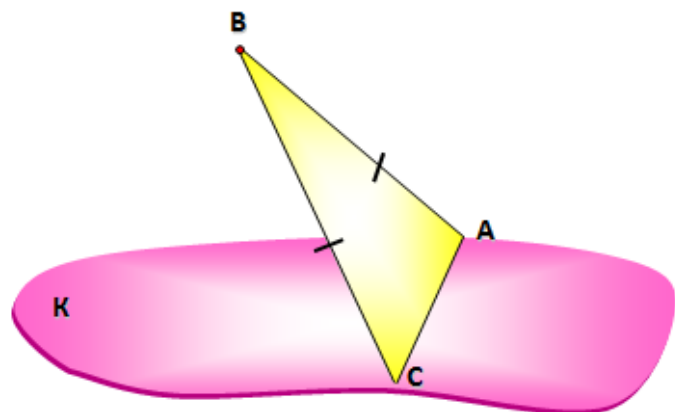
Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Методич. приём	Ресурсы
	<p>Кто может изобразить данную модель на доске?</p> <p>Выходят к доске те кто знает, как это сделать.</p> <p>-Итак, что мы построили в результате?</p> <p>Угол.</p> <p>-Как мы построили этот угол?</p> <p>Провели перпендикулярные прямые к линии пересечения плоскостей в одной и другой плоскостях.</p> <p>-А называется этот угол, линейный угол двугранного угла.</p>	<p>Объясняют как построить линейный угол двугранного угла</p> <p>Пробуют записать в тетрадях и на доске результаты построения.</p> <p>Дают определение линейного угла.</p> <p>Объясняют алгоритм построения</p> <p>Заполняют листы самооценки</p>	<p>Толпа у доски</p> <p>Самооценка</p>	
Физкультминутка	<p>Каждое упражнение выполняем 6 – 8 раз.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• «Нахмурившийся ёжик»: плечи вперёд, подбородок к груди; плечи назад, голову назад.</li> <li>• «Весы»: левое плечо вверх, правое вниз. Поменять положение рук.</li> <li>• Поднимание и опускание плеч вверх и вниз.</li> <li>• Круговые движения плечами вперёд и назад.</li> <li>• «Пружина»: вытягивание позвоночника, сжатие позвоночника.</li> <li>• Скрутка позвоночника: поворот плеч вправо-влево</li> </ul>			
Гимнастика для глаз	<p>Каждое упражнение выполнять 6 – 8 раз.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Движение глаз по горизонтальной линии вправо-влево.</li> <li>• Движение глаз по вертикальной линии вверх-вниз.</li> <li>• Круговые движения открытыми глазами по часовой и против часовой стрелке.</li> <li>• Сведение глаз к переносице, затем смотреть в даль.</li> <li>• Сведение глаз к кончику носа, затем смотреть в даль.</li> <li>• Сведение глаз ко лбу, затем смотреть в даль.</li> </ul>			



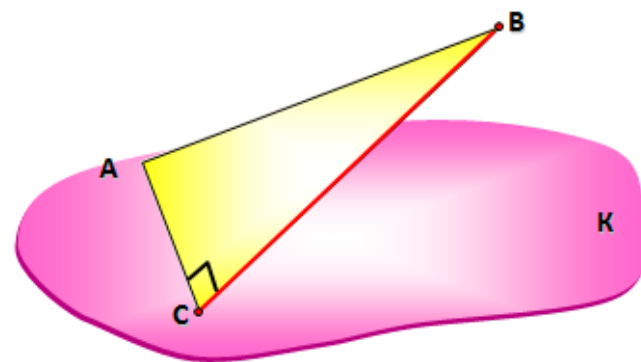
Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Методич. приём	Ресурсы
	2. было интересно... 3. было трудно... 4. я выполнял задания... 5. я понял, что... 6. теперь я могу... 7. я почувствовал, что... 8. я приобрел... 9. я научился... 10. у меня получилось ... 11. я смог... 12. я попробую... 13. меня удивило... 14. урок дал мне для жизни... 15. мне захотелось...	предложений.	информацию я буду искать?	
Запасной методический ход	№171		На доске	



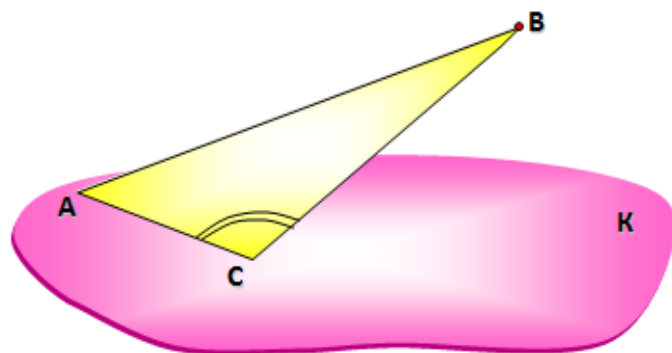
- №1 Построить линейный угол двугранного угла  $BACK$ .  
Треугольник  $ABC$  – равнобедренный.



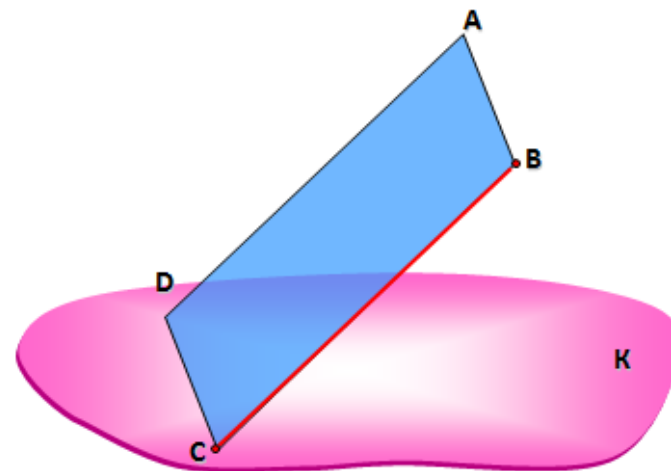
- № 2 Построить линейный угол двугранного угла  $BACK$ .  
Треугольник  $ABC$  – прямоугольный.



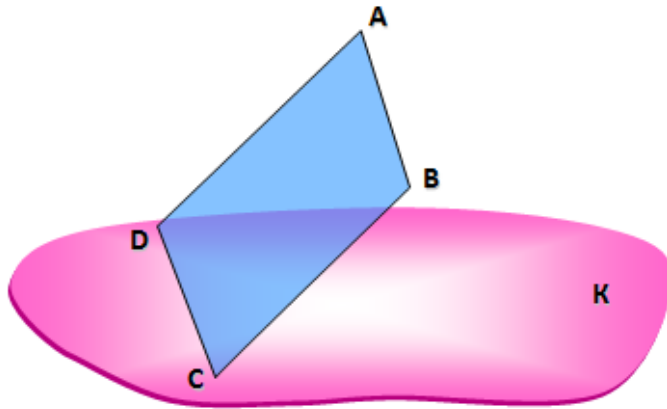
№ 3. Построить линейный угол двугранного угла  $BACK$ .  
Треугольник  $ABC$  – тупоугольный.



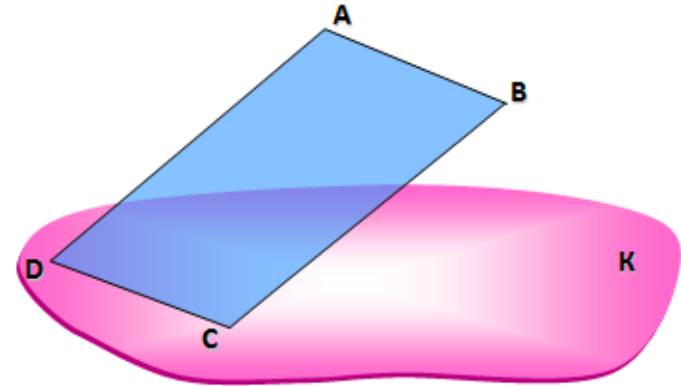
№ 4. Построить линейный угол двугранного угла  $BDCK$ .  
 $ABCD$  – прямоугольник.



№ 5. Построить линейный угол двугранного угла  $BDCK$ .  
 $ABCD$  – параллелограмм, угол  $C$  острый.



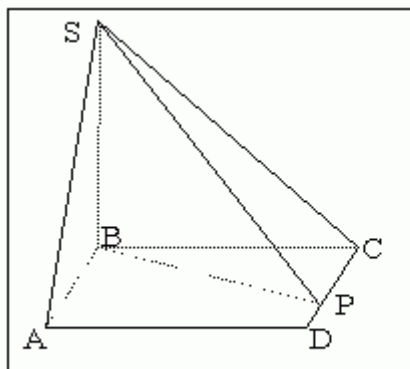
№ 6. Построить линейный угол двугранного угла  $BDCK$ .  
 $ABCD$  – параллелограмм, угол  $C$  тупой.



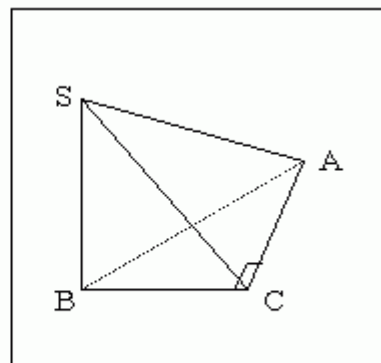


### Тренажер №1

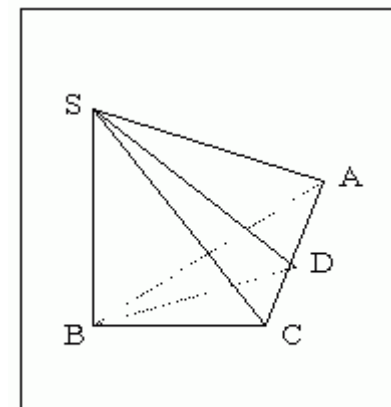
1.  $SABCD$  - пирамида, прямая  $SB$  перпендикулярна плоскости  $ABC$ ,  $BP \perp DC$  (лист 1). Доказать, что угол  $SPB$  - линейный угол двугранного угла с ребром  $CD$ .
2.  $SABC$  - пирамида,  $\angle ACB = 90^\circ$ , прямая  $SB$  перпендикулярна плоскости  $ABC$  (лист 2). Доказать, что угол  $SCB$  - линейный угол двугранного угла с ребром  $AC$ .
3.  $SABC$  - пирамида,  $AB = BC$ ,  $D$  - середина отрезка  $AC$ , прямая  $SB$  перпендикулярна плоскости  $ABC$  (лист 3). Доказать, что угол  $SDB$  - линейный угол двугранного угла с ребром  $AC$ .



Лист 1



Лист 2

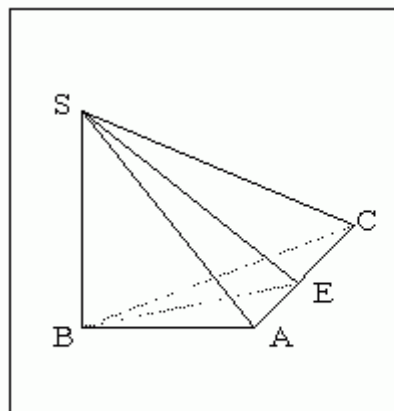


Лист 3

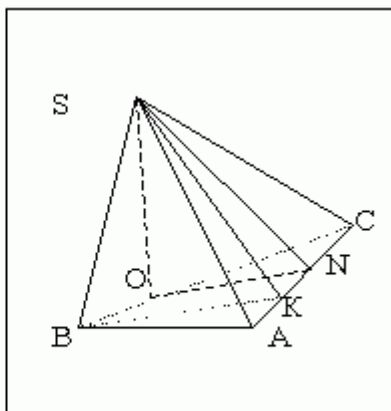
### Тренажер №2

1.  $SABC$  - пирамида, основание которой - правильный треугольник. Какой из отмеченных углов является линейным углом двугранного угла с ребром  $AC$ , если:
  - а)  $E$  - середина отрезка  $AC$  (лист 4), прямая  $SB$  перпендикулярна плоскости  $ABC$ ;
  - б)  $K$  - середина отрезка  $AC$  (лист 5),  $ON \parallel BK$  и прямая  $SO$  перпендикулярна плоскости  $ABC$ ?
2.  $SABC$  - пирамида,  $D$  - середина отрезка  $AC$ , прямая  $SB$  перпендикулярна плоскости  $ABC$  (лист 6). Каким должен быть треугольник  $ABC$ , чтобы линейным углом двугранного угла с

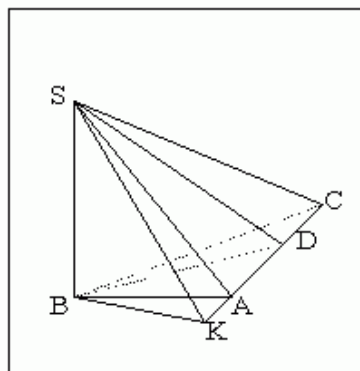
ребром AC являлся угол SDB, угол SAB, угол SKB?



Лист 4



Лист 5



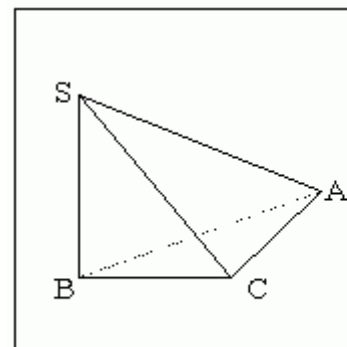
Лист 6

### Тренажер №3

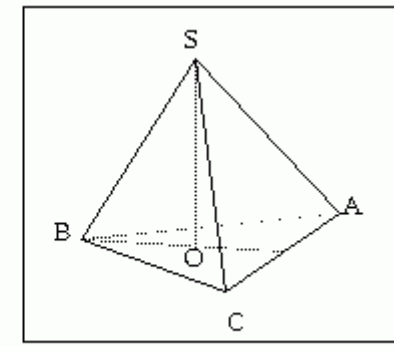
1. Построить линейный угол двугранного угла с ребром AC, если в пирамиде SABC:

- а)  $AB=BC$ , прямая SB перпендикулярна плоскости ABC (лист 7);
- б) грань ABC - правильный треугольник, O - точка пересечения

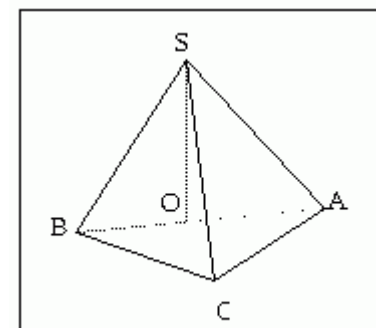
медиан, прямая SO перпендикулярна плоскости ABC (лист 8);  
в) грань ABC - правильный треугольник, O - середина отрезка AB, прямая SO перпендикулярна плоскости ABC (лист 9).



Лист 7



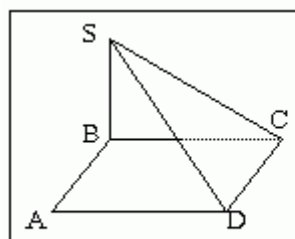
Лист 8



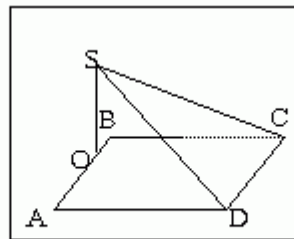
Лист 9

2. Дан прямоугольник ABCD и точка S не лежит в его плоскости. Построить линейный угол двугранного угла с ребром DC, если:

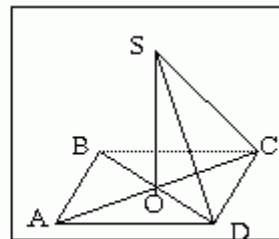
- а) прямая SB перпендикулярна плоскости ABC (лист 10);
- б) точка O принадлежит отрезку AB, прямая SO перпендикулярна плоскости ABC (лист 11);
- в) O - точка пересечения диагоналей, прямая SO перпендикулярна плоскости ABC (лист 12).



Лист 10



Лист 11

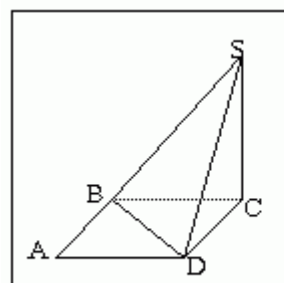


Лист 12

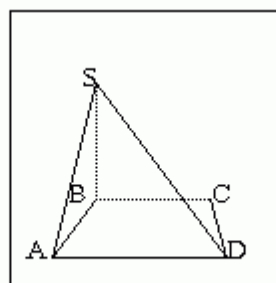
3. Дан ромб ABCD, прямая SC перпендикулярна плоскости ABC. Построить линейный угол двугранного угла с ребром BD (лист 13).

4. Построить линейный угол двугранного угла с ребром AD, если:

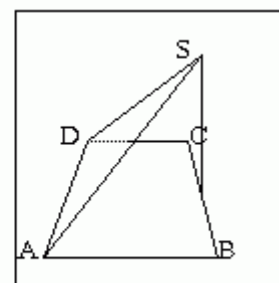
- а) ABCD - трапеция,  $\angle BAD = 90^\circ$ , прямая SB перпендикулярна плоскости ABC (лист 14);
- б) ABCD - трапеция,  $\angle BAD = 90^\circ$ , точка O принадлежит отрезку BC, прямая SO перпендикулярна плоскости ABC (лист 15);
- в) ABCD - равнобедренная трапеция, прямая BS перпендикулярна плоскости ABC (лист 16);
- г) ABCD - равнобедренная трапеция, прямая SC перпендикулярна плоскости ABC (лист 17).



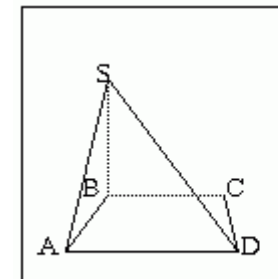
Лист 13



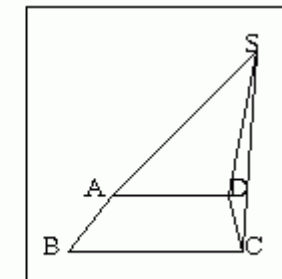
Лист 14



Лист 15



Лист 16



Лист 17

### Тренажер № 4

1. Дана пирамида SABC. Найти величину двугранного угла с ребром AC, если:

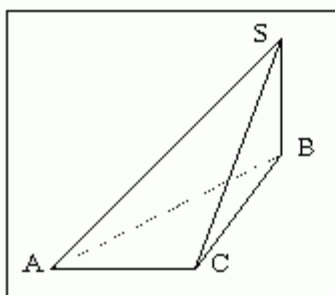
- а) прямая BS перпендикулярна плоскости ABC,  $\angle C = 90^\circ$ ,  $BC = BS = 6$  см (лист 18);
- б) прямая BS перпендикулярна плоскости ABC,  $AB = BC = 10$  см,  $BS = AC = 12$  см. (лист 7);
- в) грань ABC - правильный треугольник,  $AB = 6$  см, O - точка пересечения медиан, прямая OS перпендикулярна плоскости ABC,  $OS = 4$  см (лист 8);
- г) грань ABC - правильный треугольник, O - середина отрезка AB,  $AB = 6$  см, прямая OS перпендикулярна плоскости ABC,  $OS = 4$  см (лист 9).

2. ABCD - прямоугольник,  $BD = 4\sqrt{3}$  см. Прямая SB перпендикулярна плоскости ABC,  $SB = 6$  см, двугранный угол с ребром DC равен  $60^\circ$ . Найти стороны прямоугольника (лист 10).

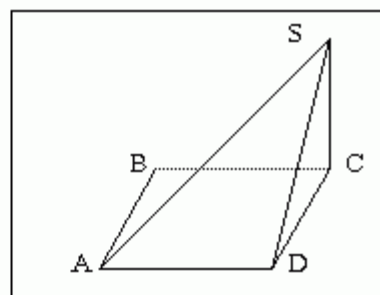
3. ABCD - прямоугольник, его площадь  $48 \text{ см}^2$ ,  $DC = 4$  см, прямая OS перпендикулярна плоскости ABC,  $OS = 6$  см. Найти величину двугранного угла с ребром DC (лист 12).

4. ABCD - ромб,  $BD=8\text{см}$ , прямая SC перпендикулярна плоскости ABC,  $SC=16\text{см}$ , двугранный угол с ребром BD равен  $45^\circ$ . Найти площадь ромба (лист 13).

5. В параллелограмме ABCD  $\angle ADC=150^\circ$ ,  $AD=16\text{см}$ ,  $DC=12\text{см}$ , прямая SC перпендикулярна плоскости ABC,  $SC=18\text{см}$  (лист 19). Найти величину двугранного угла с ребром AD и площадь параллелограмма.



Лист 18



Лист 19