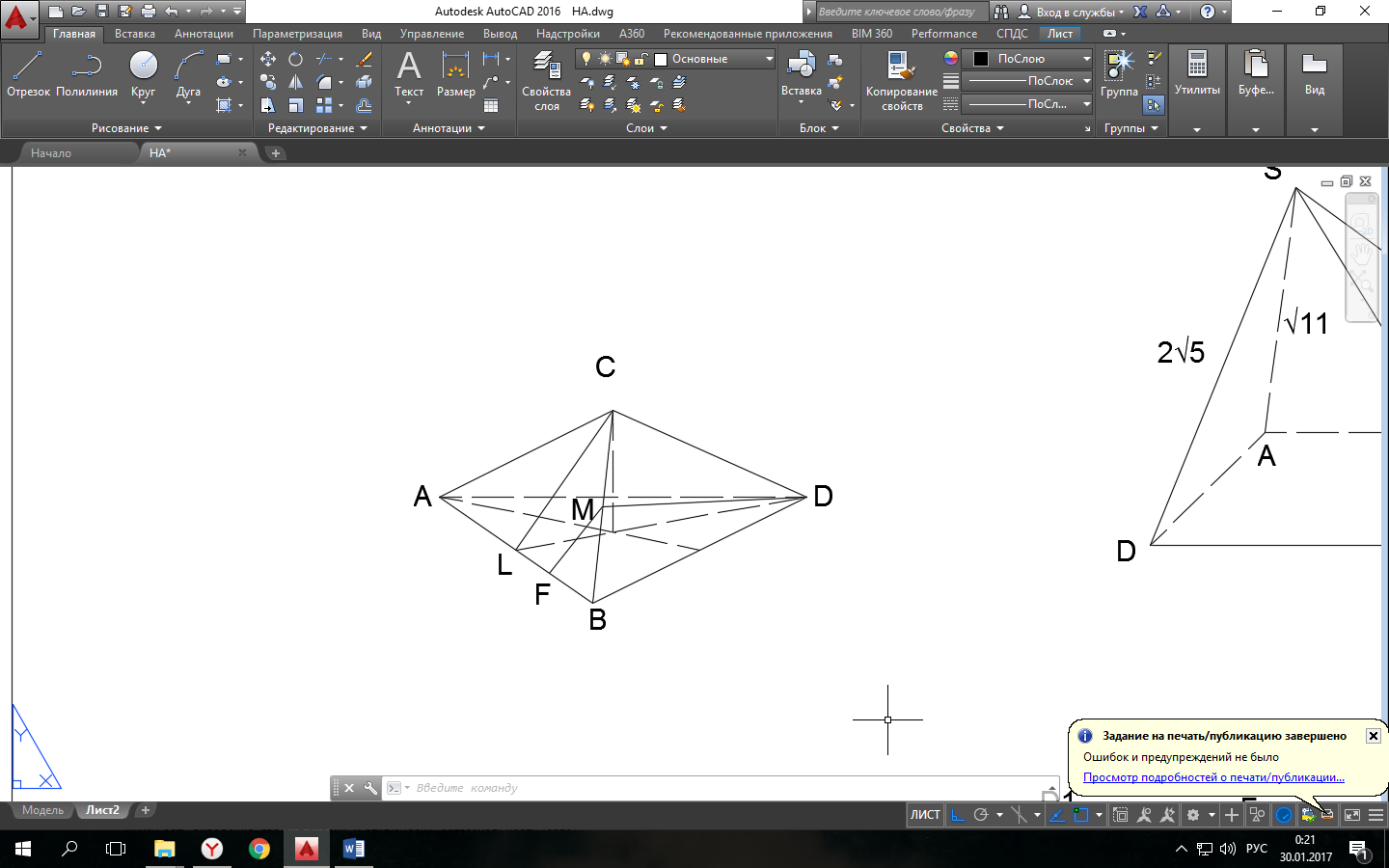
**Учитель математики Науменкова О.В. МБОУ г. Иркутска СОШ № 65**

**Методические рекомендации по решению стереометрических задач**

**Цель –** определение угла между:

* пересекающимися прямыми;
* скрещивающимися прямыми;
* прямой и плоскостью;
* двумя плоскостями.

1. *Перед тем, как приступить к решению стереометрических задач II части ЕГЭ,*
2. провожу теоретический опрос: как определяются углы между прямыми, прямой и плоскостью, между двумя плоскостями;
3. по определениям синуса, косинуса, тангенса острого угла прямоугольного треугольника;
4. по применению теорем синусов и косинусов.
5. *Решение задач.*
6. Длина ребра пра­виль­но­го тет­ра­эд­ра *ABCD* равна 1. Най­ди­те угол между пря­мы­ми *DM* и *CL,* где *M* — се­ре­ди­на ребра *BC, L* — се­ре­ди­на ребра *AB.*



Решение. 1) DМ и CL – скрещивающиеся прямые

2) MF׀׀LC =>LFMD – искомый угол

Найдем по теореме косинуса в Δ MFD:

MF = CL=, BF = BL =

B

F

L

C

М

A

D

FD - ?в 2-х треугольниках:

1. Δ DMF: DF2 = FM2+MD2-2FM·MD·cosМ
2. в ΔDBF: DF2 = FB2+BD2-2FD·BD·cosB

FM2+MD2-2FM·MD·cosM = FB2+DB2-2FB·DB·cos160o

+

=

ےМ = arccos

B

F

L

C

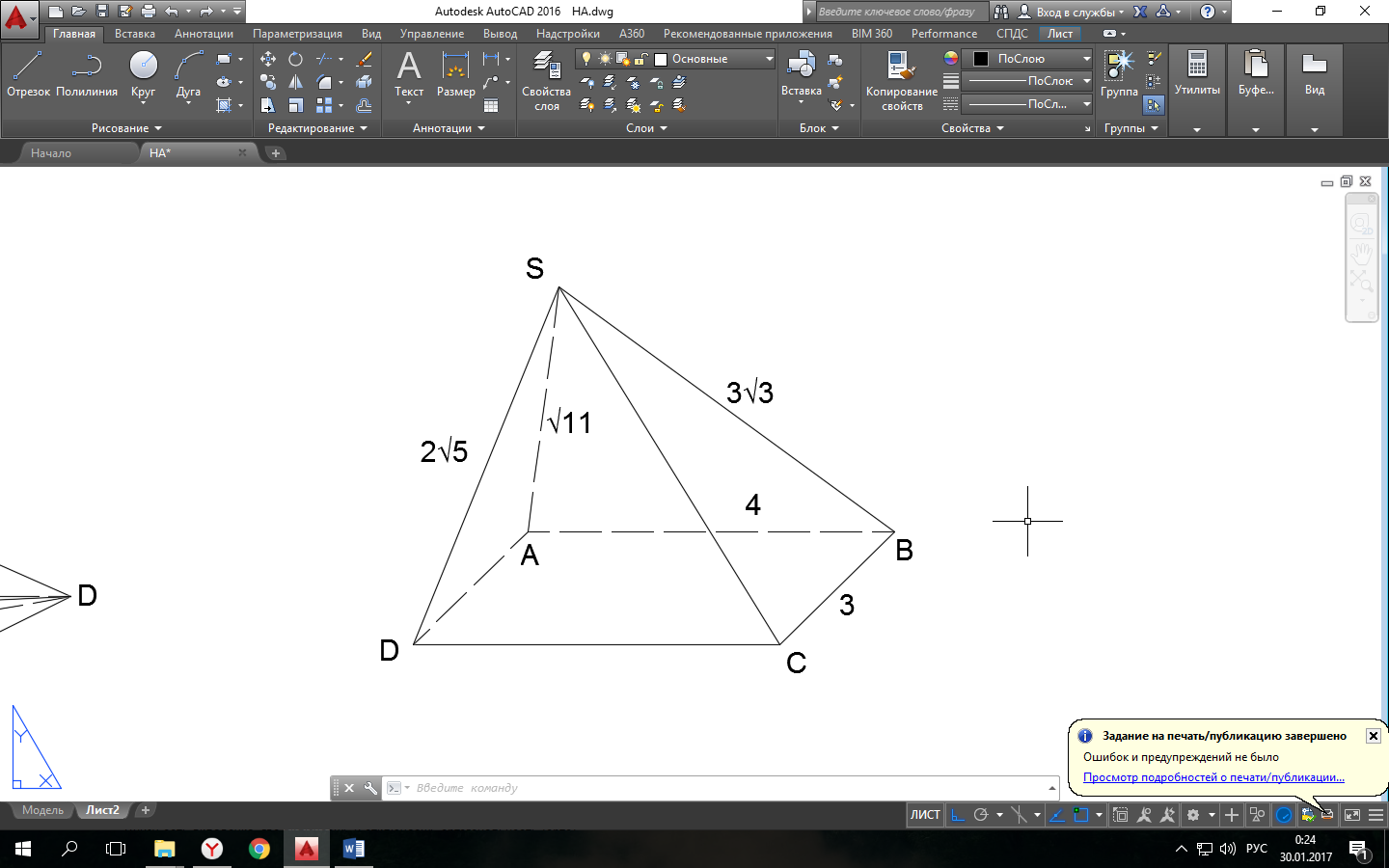
М

A

D

1. В ос­но­ва­нии четырёхуголь­ной пи­ра­ми­ды *SABCD* лежит пря­мо­уголь­ник *ABCD* со сто­ро­на­ми *AB* = 4 и *BC* = 3. Длины бо­ко­вых рёбер пи­ра­ми­ды: SA=, SD=

Най­ди­те угол между пря­мой *SC* и плос­ко­стью *ASB*.

Решение. 1) В ΔSAB: SB2=SA2+AB2, 27=11+16, верно => ΔSAB - прямоугольный

2) В ΔSAD: SD2=SA2+AD2, 20=11+9, верно => ΔSAB - прямоугольный

SA| AB

* SA | пл. ABCD =>SA – высота пирамиды

SA| AD

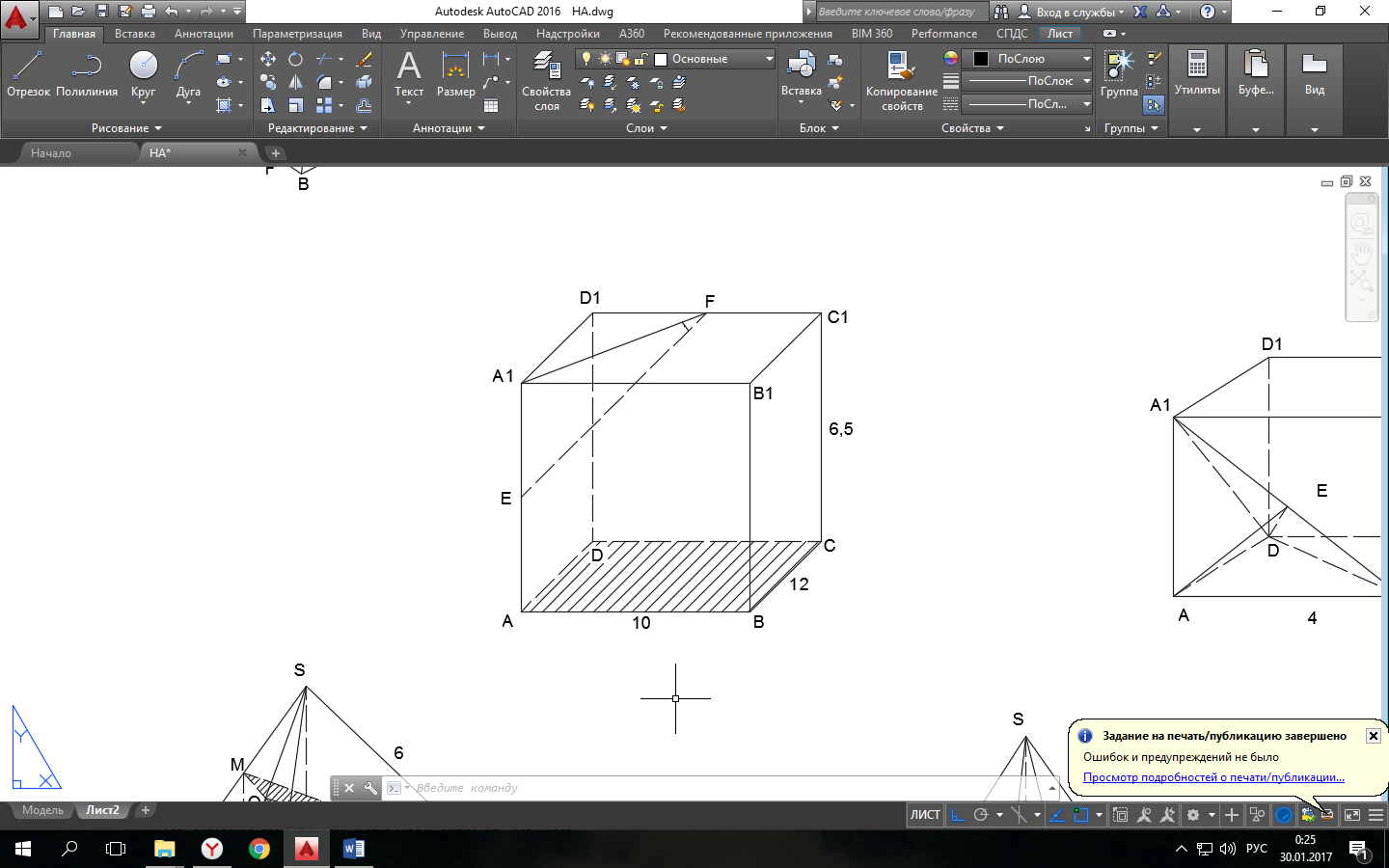
т.е. CB| AB

* CB | SB,

CB| AS

по определению углом между прямой и плоскостью является угол между прямой и её проекцией, т.е. угол между SC и BS. tgےCSB = Ответ:ےСSB=30о

1. В пря­мо­уголь­ном па­рал­ле­ле­пи­пе­де *ABCDA*1*B*1*C*1*D*1, у ко­то­ро­го *AB* = 10, *BC* = 12, *CC*1 = 6,5; E – середина АА1, F – середина С1D1. Най­ди­те угол между плос­ко­стью *ABCD* и пря­мой *EF*, про­хо­дя­щей через се­ре­ди­ны рёбер *AA*1 и *C*1*D*1.

Решение. 1) Угол между прямой EF и плоскостью A1B1C1, т.к. плоскости ABC и A1B1C1 параллельны;

2) т.е. нужно построить проекцию прямойEF на плоскость A1B1C1

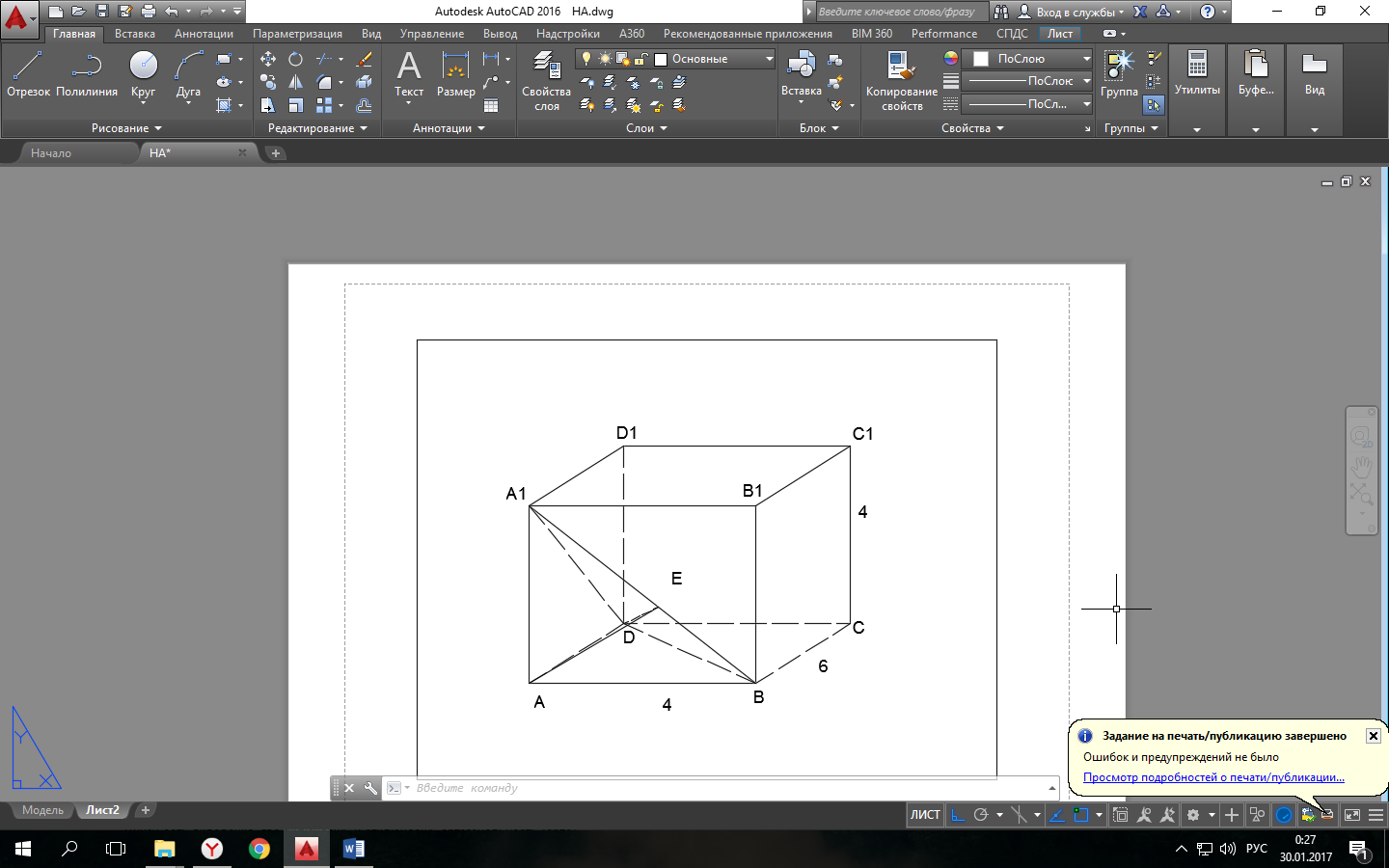
Это будетےA1FE

A1E = A1F2=122+52, A1F=13

tgےEFA1 = =

Ответ: arctg

1. В пря­мо­уголь­ном па­рал­ле­ле­пи­пе­де *ABCDA*1*B*1*C*1*D*1, у ко­то­ро­го *AB* = 4, *BC* = 6, *CC*1 = 4, най­ди­те тан­генс угла между плос­ко­стя­ми *CDD*1 и *BDA*1 .

Решение. Угол между плоскостями CC1D и A1DB заменили на угол между плоскостями ABB1 и A1BD, они пересекаются по прямой А1В.

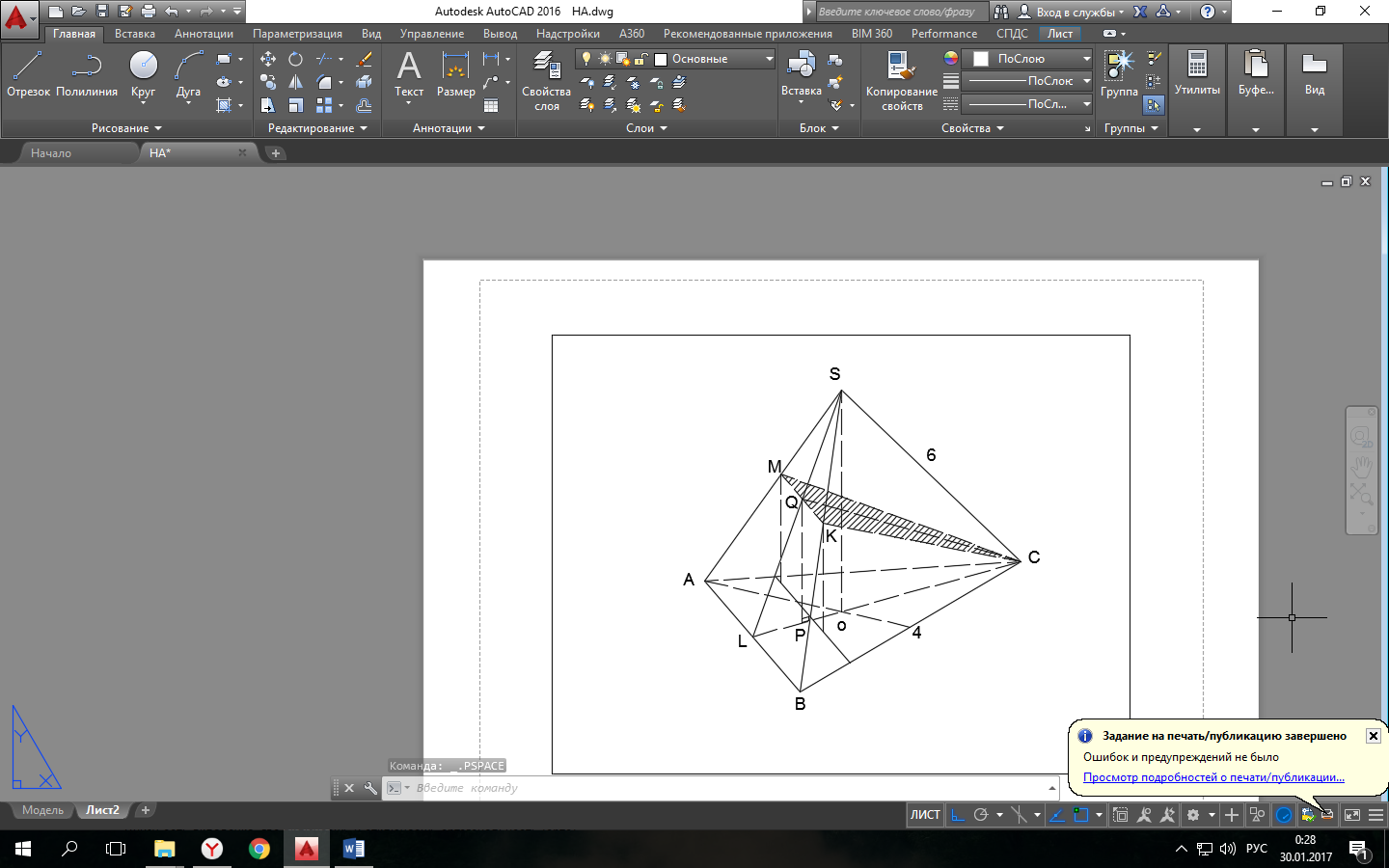
А1В – диагональ квадрата. Выберем точку Е на середине А1В, проведем АЕ и DE.

Получаем АЕ | А1В1 , DE| А1В =>ےВEA – линейный угол двугранного угла.

Ответ: tgDEA =

1. В пра­виль­ной тре­уголь­ной пи­ра­ми­де *SABC* с ос­но­ва­ни­ем *ABC* точка *M* — се­ре­ди­на ребра *SA,* точка *K* — се­ре­ди­на ребра *SB.* Най­ди­те угол между плос­ко­стя­ми *CMK* и *ABC,* если

*SC* = 6, *BC* = 4.



Решение. 1) MK – средняя линия ΔASB, MKǁǁAB

2) CL| АВ, CL| MK, QP| CL, т.к. QPǁSO

ےQCP – искомый угол.

Доказать, что один треугольник является проекцией другого.

1. *а*3 =R
2. CL =
3. SO=
4. CP= 5) tg ےQCP=

Ответ: arctg

**6)** Дана пря­мая приз­ма *ABCДA*1*B*1*C*1*Д*1. Ос­но­ва­ние приз­мы — ромб со сто­ро­ной 4 и ост­рым углом 60°. Вы­со­та приз­мы равна 5. Най­ди­те угол между плос­ко­стью *AC*1*B* и плос­ко­стью *ABД*.

При решении этой задачи обратить внимание – если основание призмы будет:

- квадрат

- прямоугольник

- ромб.

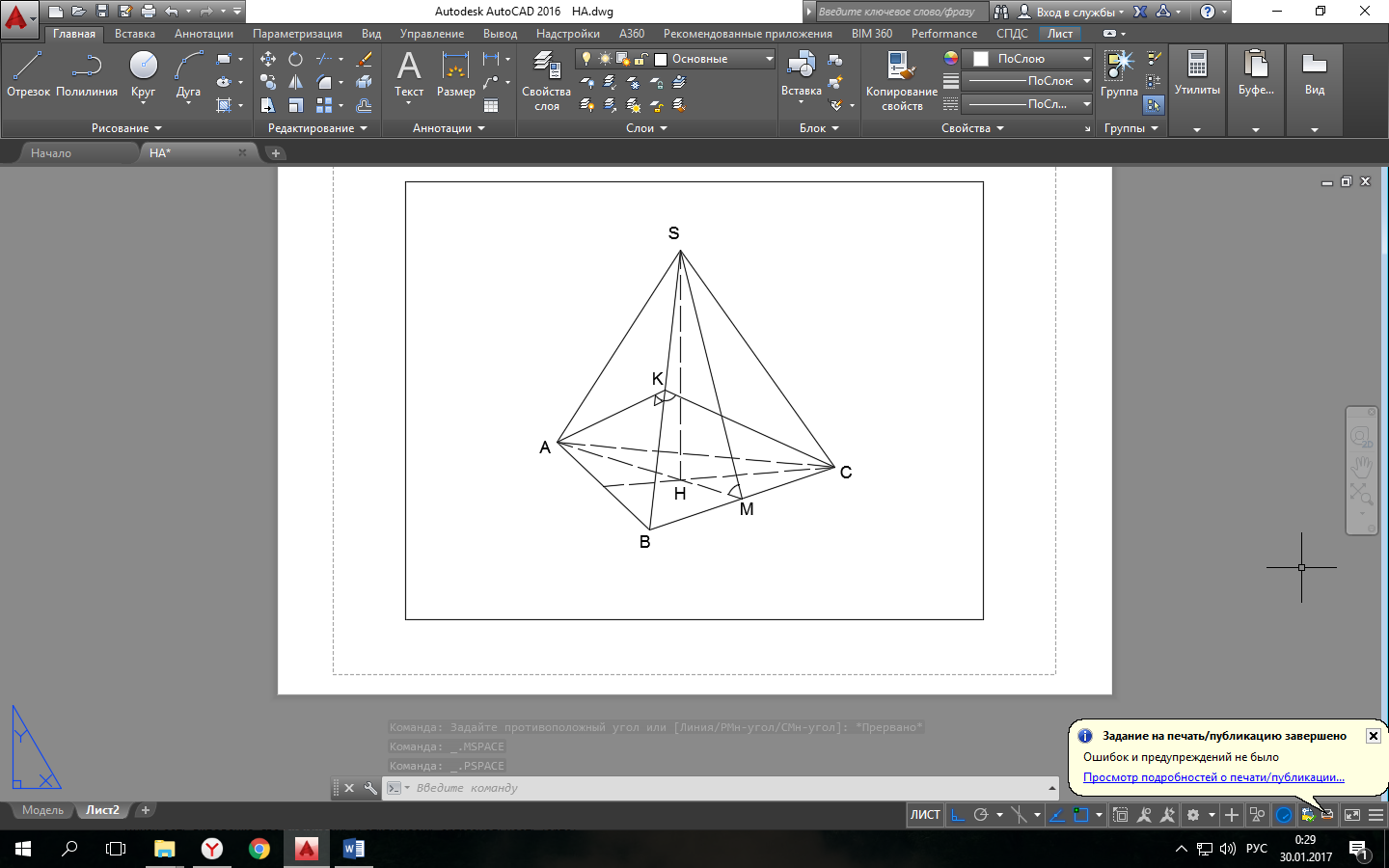
1) Построим сечение призмы AC1B. Получим параллелограмм ABC1Д1. Из точки Д проведем перпендикуляр ДН к прямой АВ. Тогда по теореме о 3-х перпендикулярах Д1Н| АВ. Плоский угол ДНД1– искомый; ДН=АДsin60о=2

Тогда tgД1 =

Ответ:

**7)** Ко­си­нус угла между бо­ко­вой гра­нью и ос­но­ва­ни­ем пра­виль­ной тре­уголь­ной пи­ра­ми­ды равен

Най­ди­те угол между бо­ко­вы­ми гра­ня­ми этой пи­ра­ми­ды.



Решение. 1) cosےSMN =

2) Найти ےAKC м/у

3) AK| SВ, CK| SВ, ےAKC – линейный.

Пусть *а* см – в одной части

1. сosSMN=, т.е. MN=*а*SM=6*а*
2. NM=r, радиус вписанной окружности

*a*3=R R= r = ,  *a*

AB=6, BM=3

1. SB = = = 3*a*
2. Найти S ΔSBC двумя способами

= , ·KC = 6, КС =

АК = КС

1. Найдем ےAKC по теореме косинусов в Δ АКС

АС2=АК2+КС2-2АК·КС·cosےАКС

cos ےАКС =

= arcсcos

Ответ: arcсos