

ПРОЕКТИВНАЯ ГЕОМЕТРИЯ В 3D ТЕХНОЛОГИЯХ

Максаков Серафим Павлович

студент Брянского государственного университета им. И.Г. Петровского, РФ, г. Брянск

Малинникова Наталья Алексеевна

научный руководитель, канд. пед. наук, доц. Брянского государственного университета им. И.Г. Петровского, РФ, г. Брянск

?????? ?????????? ?????????????? ?????????????? 3D ??????????? ????

????????????? ?????????????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????????? ??????????.

? ???? ??? ??????? ?????????????? ????????????, ?????????????? ????????????????

????????????? ??? ?????????????? ?????????????? ? ????????????, ?????????????????? ? ????

????????????? ??????????????. ??????? ?????????????? ?????????????? ? ????????????

????????? ?????????????????? ? ? ????????????, ??? ?????????? ????????????????

????????????????? ?????????? ????????????, ???????, ?????? ????????, ?????? ??

????????????? ?????????? ???????; ?????????????? «????????» ??? ???????????, ????????

????????????? ?????? ?????????? ?????????? ???????????; ?????????? ??????????? ?

?????????; ?????????????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? ???????????.

? ?????? ? ??? ?????????? ?????????? ?????????????? 3D ??????????? ????

????????? ?????????????? ??????????.

? ?????????? ???????, ? ?????????? ??????? ??????? ??????? ?????????? ????????????

????????? ???????, ?????????????? ??????? 3D ??????????????? ?

????????????? ??????? ?????????? ?????????? ?????????? ? ??????? ???????????,

????????????? ? ??????? 3D ??????????.. ? ??????? ??????? ?? ???????????

????????????? ? ??????? ??????? ?????????? 3D ?????????? ? ????????

????????? ??????? ??????? ?????????? ?????????? – ??????? ???????:

????? ???????, ?????????????? ?????????????????? ??????? ??? ????????????????

ΔABC и ΔA₁B₁C₁

????????????? ? ?????? ????? S, ?? ????? ????????????

????????????? ?????? ??? ?????????????? ?????? ?? ?????? ???????.

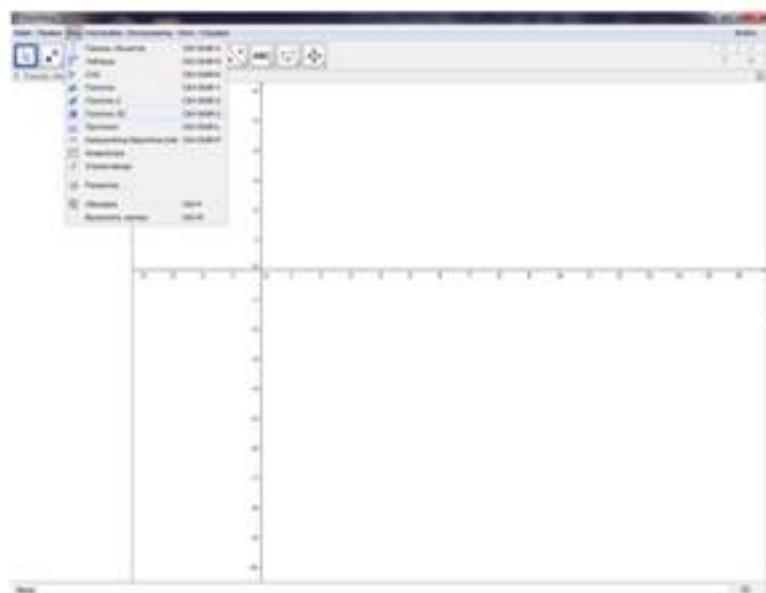
?????? ?????????????????? ??????? ??????? ? 3D ?????????????? ???? ??????? ??
????????? ????:

1. ?????????????????? ??????? ? ???????;
 2. ?????????????? ??????? ? ???????;
 3. ?????????????? ??????? ? ?????????? 3D ??????????.
1. ????????????????? ??????? ? ???????.

??? ?????????????????? ??????? ? ??????? ? ??????? ?????? ?? ??????????????
????????????????? ??????? ?????????????? ?????????????? ?????????? GeoGebra.

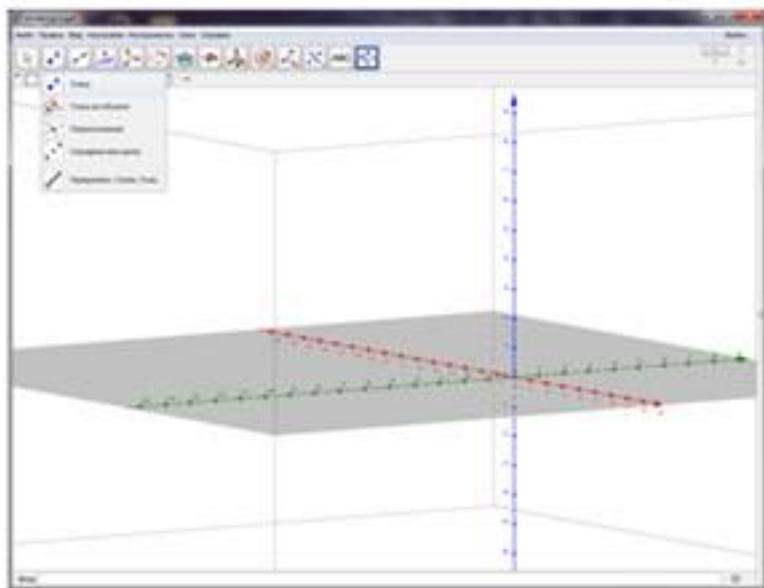
GeoGebra – ?????????? ?????????????????? ??????????, ?????????? ??????????
????????????? ? ??????? ??????????, ???????, ?????????? ??????????,
????????????? ??????? ???????, ???????, ???????, ?????????? ?????????? ?
??????????, ?????????????? ???????, ??????? ? ?????????? ? ??????? ???????.

1) ??????? ??????? GeoGebra, ? ?????? ??? ?????? ?????? ??????? ??? ?
?????? 3D (???. 1).



?????? 1. ??????? ??? ?????????? GeoGebra

2) ? ?????????????? ????. ?????????? ?????????? ??????, ????. ? ?????????? ??????
?????????. ????. ????. ? ?????????? ?????? ????. ?????????? ?????? ??????
????????? ?????? (????? \ ?????? \ ?????????????? \ ??????????????
? ?. ?.) (???. 2).



??????? 2. ??????? ??????

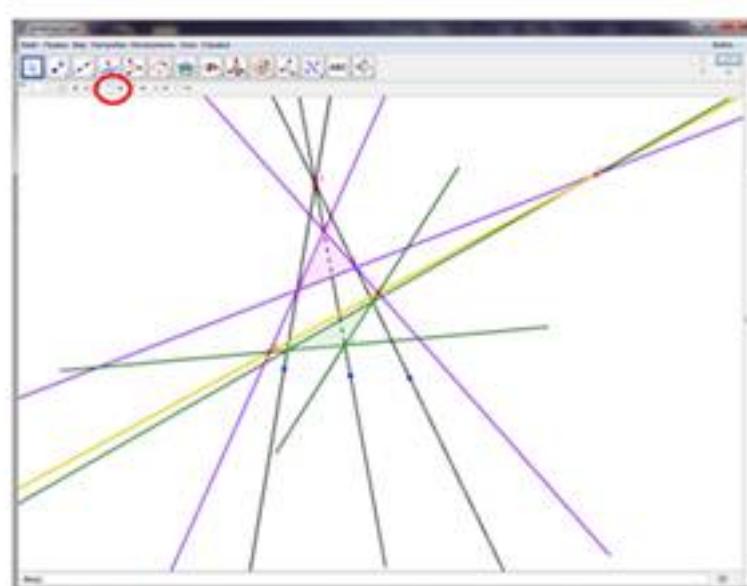
3) ??? ?????????????? ??????? ?????? ?????? ?????????????? ? ?????????????? ??????
????? ? ??????? ?????????? ????. ??????? ??????, ????, ??????? ?????????? ?
????????????? ?? ??????????????, ????. ? ?????? ?????????? ??????: ?????? ??????
????? (?? ?????????????? ??????) ? ??????????. ? ????. ?????? ?????????, ??????
????? ???????, ?????? ?????? ?????????? ?????????? ?????????? ??????. ???
????????????? ?????? ?????? ?????? ?????? ?????? ? ?????? ?????? ??????: ??????
????? ??? (?? ?????????????? ??????) ? ???????.

??? ?????????? ?????? ? ???????, ? ????. ?????????????? ??????:
????????? ??????. ? ??????? ?????? ?????? ?????? ?????? ?????????? ??????????
????????????? ?????? ????. ?????? ?????? ?????.

??? ??????????????, ????. ?????????????????? ?????????????? ???????, ????
????????????????? ?????????? ???????. ? ?????????? ????. ?????? ?????? ??????:
????????? ???????????????. ? ?????????? ?????? ????. ?????? ?????? ??????

«?????????? ? ??????? 3D».

???? ??????? ? ?????? «?????????? ???» ????? ?????????? ??????????????
????????????? ???? ?? ??????. ? ?????? ?????? «???? ??????» ???
????????? ???? ?????? ????. ?????? *Clipping* (???????????) ??????? ??
??????? ????????????. ??????. ???? ?????? ? ?????? «Use clipping
(???????????)» ????? ?????? ?????????????? ????????????
???????????. ?? ?????? ??????. ???? ?????? ? ?????? «Show
clipping (???????????)» ????? ?????? ?????????????? ????????????
?????? ??????. ?????? «Clipping box size (?????? ??????
???????????)» ??????? ?? ?????? ?????????????? ??????. ?? ?????? ???????
????? ?????? ?????????????? ?????? ??????. ?????????? ??????????????
????????? ??????????, ?????????? ??? ?????????? ?????????? ?? ??????
?????? (???. 3).



????????? 3. ?????????????????? ???????

?????, ? ??????? ?????? «?????? ??? ??????????? ??????? ???», ??
????????????????? ?????? ??????????????, ?????? ?????? ?????? ???????????
?????? ? ??????????? ??????.

2. ?????????????? ??????? ? ???????.

????????? ???????? ?????????????? ?????? ??? ??????????????????????
GIF-?????????, ?????????????????? ?????????? ?????????? ?????????? ??????????, ??????????????
? ??????? ?????????????? ?????? ? ??????? ?????????? ?????????? ?????????? ??????,
????? ?????? ?????? ? ?????????? ?? ????. ??? ???????
????????? GIF-????????? ?? ?????? ?????????????? ?? ??????????????????
????????? Easy GIF Animator ? Bandicam.

Easy GIF Animator – ??? ?????? ?????????????? ??? ?????? ??????????????????
GIF ???????????.

Bandicam – ?????????? ??? ?????? ?????? ? ?????? ?????????? ??????????, ? ?????? ? ???
????? ?????????? ? ?????? ?????????.

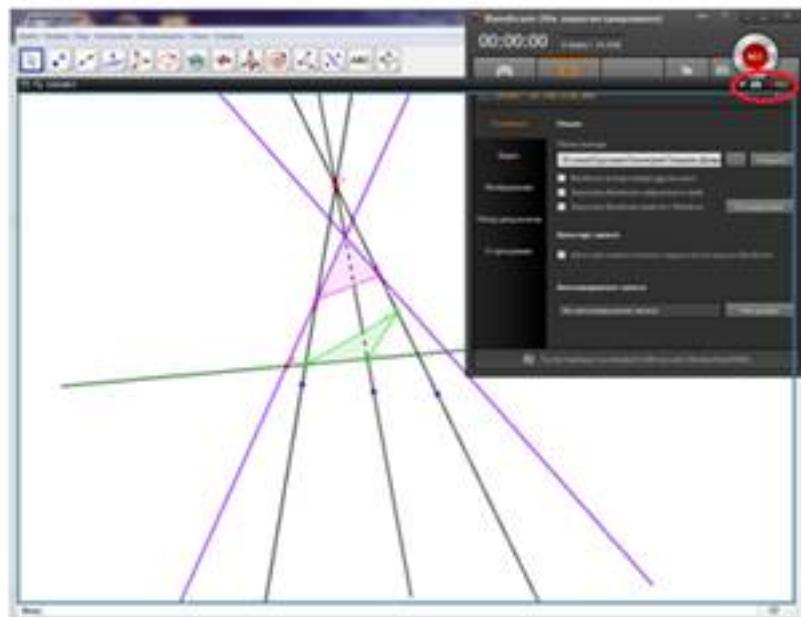
????, ?????? ?????????? ??? ?????????? GIF-????????? ? ?????????????? ?
????????? ?????????? ?????????? ?????????? ??????:

1) ??? ?????? ?????????? Bandicam ??????? ?????? ???????????,
????????????? ?????????? ?????????? ?????? ? ?????? ?????? ??????. ??? ???????
????????? ??????????, ?? ?????? ?????? ? ?????????? GeoGebra, ???????
????????? Bandicam. ??? ?????? ?????? ??????????, ?????????? ??? ?:
????????? ??? ?????????? ? ?????? ?????? ??? ?????? ??? ?????? ??? ? ??????. ? ??????????
????? ?????????? Bandicam, ? ?????? «????? ??????», ?????? ??? ? ????, ?
????? ?????? ?????? ?????????? ??? ?????????? ????
?????: D:\????????\????? ??????.

?????? ?????????? ??? ??????????, ??????? ?????? ?????? ????. ????
?????????? ?????? ?????? ?????? ? ?????? ?????? ?????? ??? ? ?????????????? ?
?? ????????, ?????? ?? ?????????? ??????. ?????? ?????????? GeoGebra ? ??
????????? ?????? ?????? ?????? ?????? Bandicam, ??????? ??????????
????????????? ??????. ?????? ?????? ?????? ?????? ??? ?????????? ? ??????
????????????? ?????? ?????????????? ? ?????? ?????? ??? ?????? ????
????????? Bandicam (???. 4).

? ? ?????? ?????????? ?? ?????????? ?????????? ?????????? ?????? ????. ?.?. ??? ?
????? ?? ?????? ?????????? ? ?? ?????? ????. ?????? ?????????? ??????????????
??????????, ?????? ?????? ?????? ????, ?????????? ? ?????? «????? ??????» ?

????????????? ??.

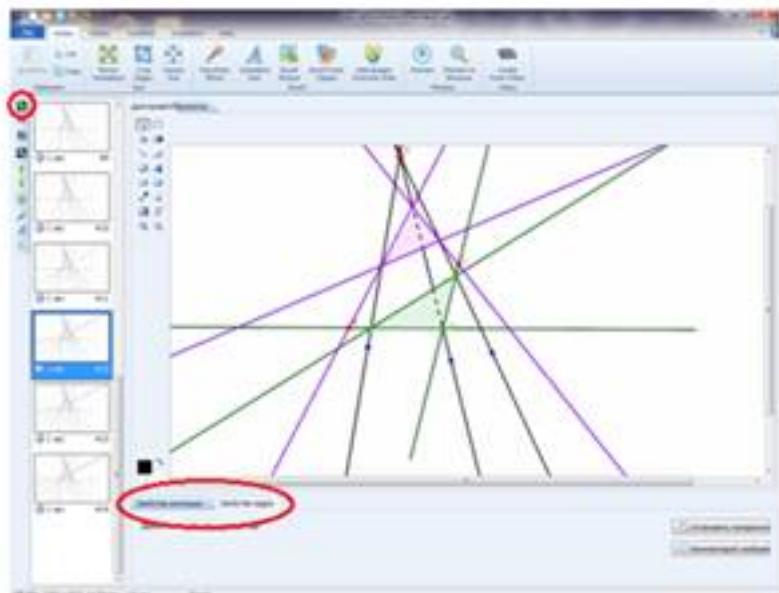


???????? 4. ????????? ?????? ????? ??????????

??? ?????????? ??????????? ? ?????????????????? ??????, ?????????? ?????? ??????
????????? ?????? ? ?????????? GeoGebra, ?????????? ?? ?????? «?????? ???
????????? ?????? ???». ????? ? ?????? ?????????? ??? ?????????? ?????? ?????? ?????
«REC», ?????????? ?????? ??????. ??? ?????????? ?????? ?????? ?????????? ?????? ??
????? «REC».

2) ?????????? ????????? Easy GIF Animator ??? ???????

????????? GIF-????????? ?? ?????????? ?????? ??????????. ??????????
????????? Easy GIF Animator ? ? ?????????? ?????? ?????? ?????? «??????
????? ??????». ? ?????????? ?????? ?????? ?????? ?????? (????? ??????????
????? ??????), ?????? ?????? ?????? «????????? ?????????? (F3)». ?
????????? ??? ?????? ?????? ? ?????? ?????????? ?????????? ? ?????? ??????
?????????. ?????????? ??????, ? ?????????????? ??????, ?????????? ??????
????????? ??? ?????????? ??????. ? ?????? ?????? «?????????
?????????» ?????? ?????????? ?????????? ?????? ?????? ?????? ?????? ? ???
????????? ??????. ?????????? ?????? «????????? ??????» ?????? ??????????
????????? ?????? ?????? (???. 5):



?????? 5. ??????? GIF-???????

? ??????? ?????? (File ? Save), ??????? ?????? GIF-?????? ?
????????????? ?????.

3. ????????????? ?????? ? ?????????? 3D ??????????.

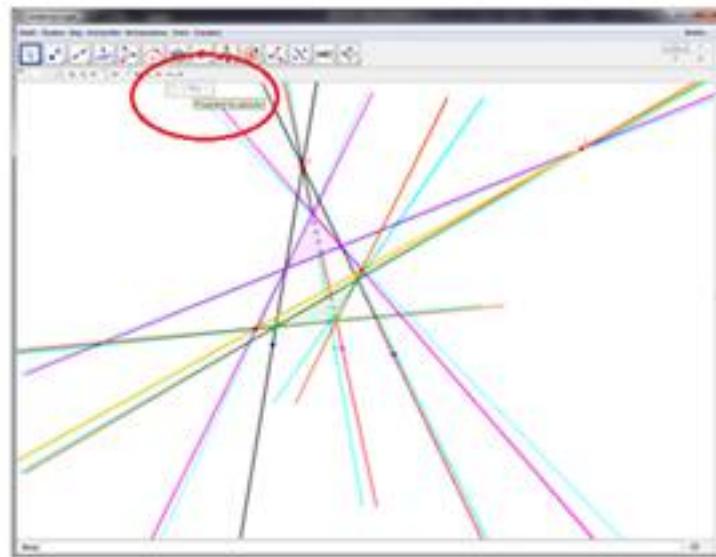
??? ??????? ?????????? ? ?????? 3D ??????????????
????????????????? ?????????????? ?????????? GeoGebra, ??????????????
????????? ?????? ?????? ? ?????? 3D ??????.

1) ?????? ?????????? ?????? ?????????? ? ?????? ?????? ?????? ? ??????????
GeoGebra. ?? ?????????????? ?????? ?????????? ?????? ?????? ??????
«?????? ??? ??????», ? ?????????? ?????? «Projection for glasses»,
??? ?????????? ?????? ?????? ? ?????????? 3D ?????? (???. 6):

????????????????? ?????? (????????? ??????????????), ? ??????
?????? «????????? ? ?????? 3D», ????? ?????? ? ?????????? ??????
?????????. ? ?????????? ?????? ?????? ?????? «Projection». ? ??????
«??», ????? ?????? ?????? ?????? ? ?????????? ?????? ?????? ??????????,
???: ?????????? ?????? ??????, ?????????? ?????? ?????? ?????? ??? ? ?????-
????? ??????.

2) ?????????? ?????????? ?????? ? ?????????? ??? ?????? ?????? «??????
??? ?????????? ?????? ???» ?, ?????????????????? ?????????? Bandicam,
????????? ?????????????? ?????? ? ?????? 3D, ?????????? ? ??????
?????. ?????????? ?????? ?????? ?????? ?????????? ??? ?????????????? ???.

????? ?????? ?????????? ?????? ?????????? ? ?????????? GeoGebra ???
????????????? ?????? ??????. ??? ?????? ? ?????? ?????????? ??????????
????? ?????? ? ?????????? ?? ??????????????.



????? 6. ?????????? ?????? ? ?????????? 3D ??????

??? ?????????? ?????????? 3D ?????????? ?????????? ??????????????????
????????????? ??????????????, ???????, ?????????? 3D ??? ??????
??????.

????????????? ?????? ?????????????? ?????????? ?????????? ? 3D
?????????????, ?????? ?????? ??? ?????????? ??? ?????????? ??????????????
????????? ?????? ??? ?????????? ??? ?????????? ?????? ? ?????????????? ???.

????? ??????:

1. ????????. ?.?, ????????????. ?.?, ?????? ?.?. ????????????. ??????????: ????????.
???????. – ?.?: ????????????. ???, 2007. – 168 ?.