

Kraków 26.02.2023

Małopolski Konkurs Prac Matematycznych

Zuzanna Kącka

- Instrumentalna geometria -

Zuzanna Kącka, kl6a

Ogólnokształcąca Szkoła Muzyczna I stopnia

im. Ignacego Jana Paderewskiego w Krakowie

ul. Basztowa 8, 31-134 Kraków

+48 12 422 71 60, sekretariat@szkolapaderewski.krakow.pl

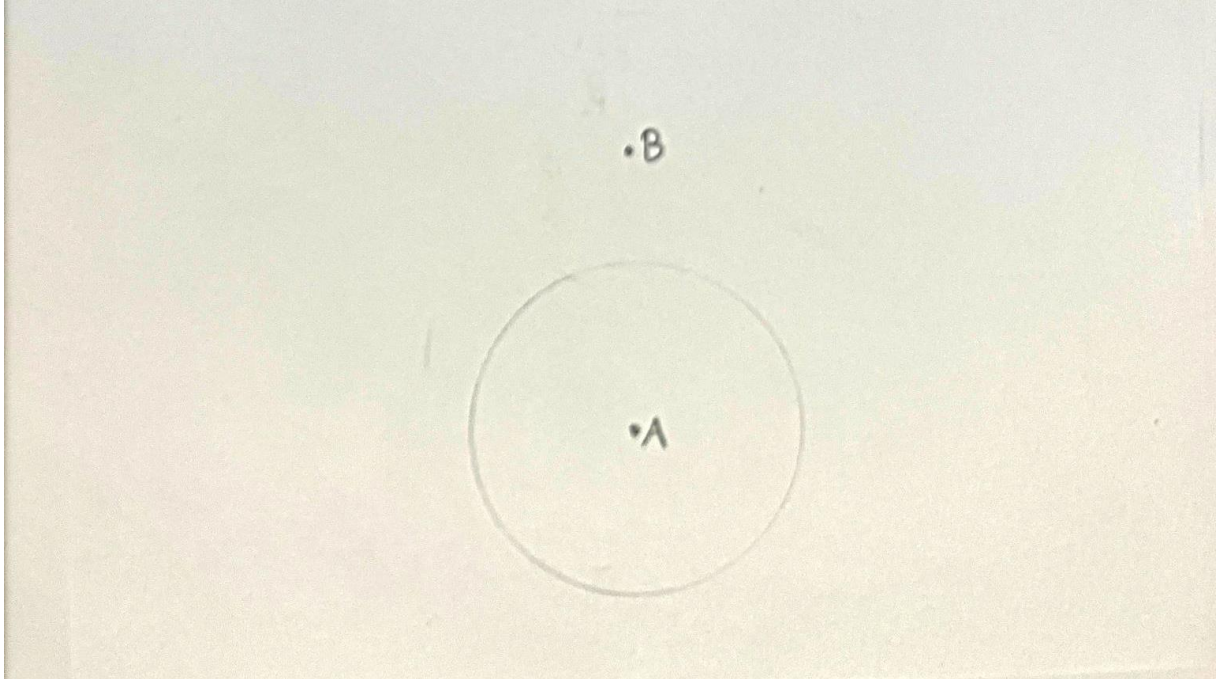
Wstęp

Jestem uczennicą Ogólnokształcącej Szkoły Muzycznej I stopnia im. Ignacego Jana Paderewskiego w Krakowie, chodzę do klasy 6a. Gram na oboju, czyli instrumencie dętym drewnianym.

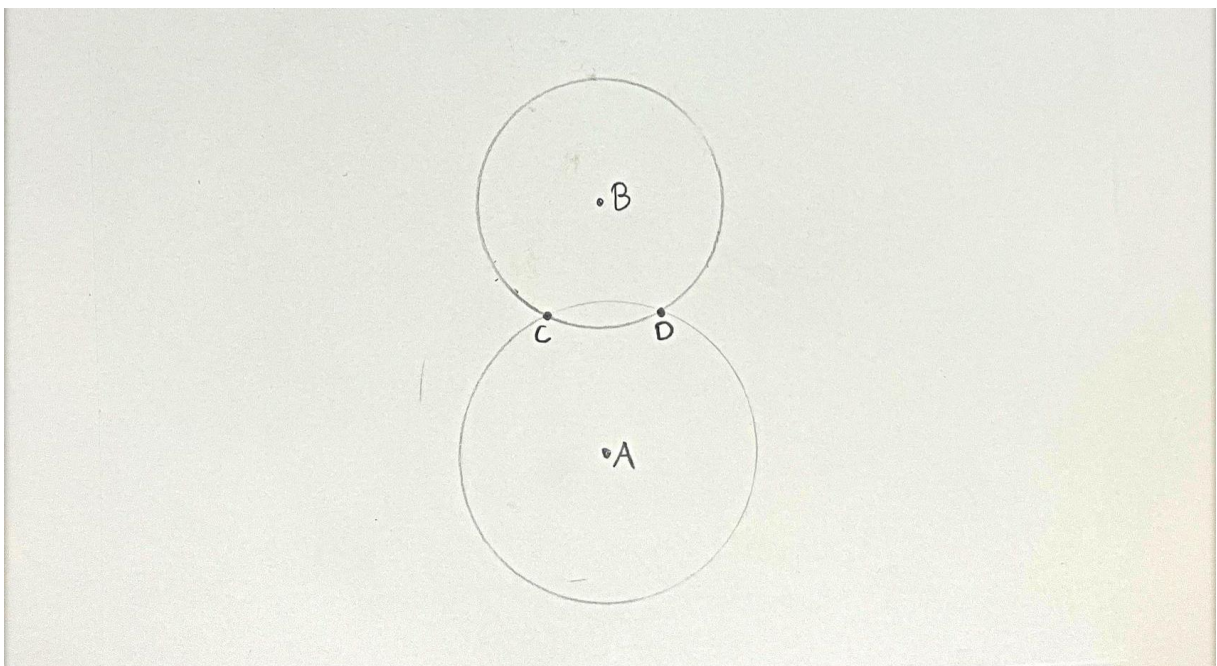
Pomysł na tę pracę matematyczną zrodził się w mojej głowie już pod koniec ubiegłego roku. Z racji tego, że bardzo lubię zarówno muzykę jak i matematykę, postanowiłam połączyć te dwa przedmioty w ramach tematu konkursowego. W mojej pracy chcę pokazać, że geometria nie jest nudna. Przedstawiam żmudny, lecz efektowny proces tworzenia konstrukcji na kartach papieru. Mój projekt pokazuje, jak krok po kroku można narysować dwa piękne instrumenty: skrzypce i flet. Pierwotnie szkice instrumentów wykonałam na papierze formatu A3. Następnie wykonałam precyzyjne konstrukcje w formacie A4, opisując dokładnie kolejne czynności.

SKRZYPCE

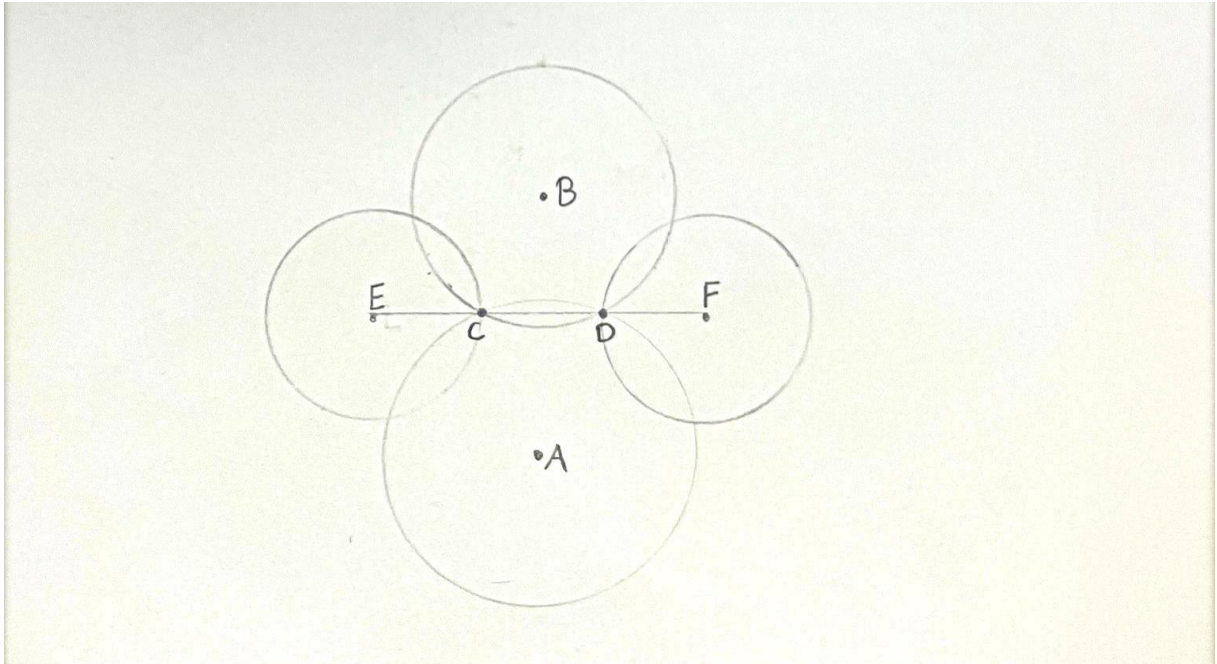
1. Rysuję okrąg o promieniu 30 mm i środku w punkcie A.
2. Zaznaczam punkt B o odległy 51 mm od punktu A.



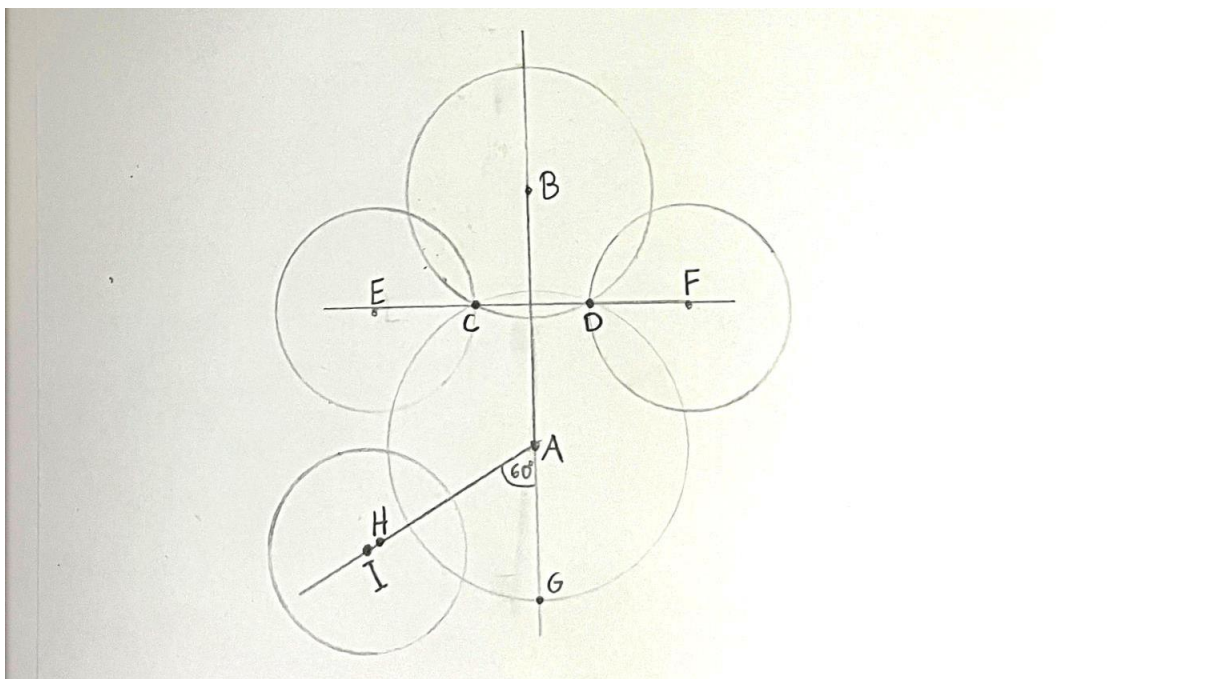
3. Rysuję okrąg o promieniu 25 mm i środku w punkcie B.
4. Punkty przecięcia tych okręgów oznaczam jako C i D.



5. Rysuję prostą przechodzącą przez punkty C i D. Zaznaczam na tej prostej punkt E po lewej od punktu C tak, że odcinek EC ma 20 mm. Podobnie, po prawej stronie punktu D zaznaczam punkt F tak, że odcinek DF ma również 20 mm.
6. Rysuję okręgi o środkach w punktach E i F.

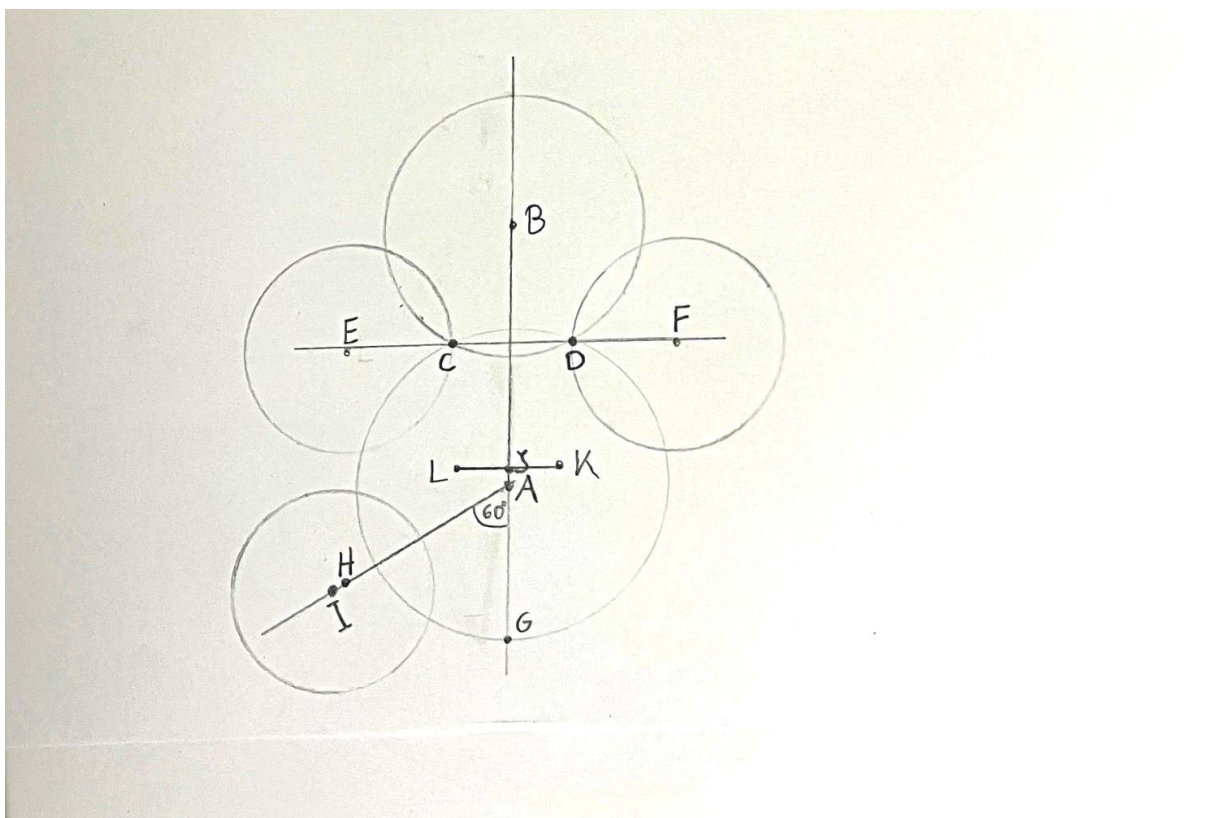


7. Prowadzę prostą przechodzącą przez punkty A i B. Punkt przecięcia tej prostej z okręgiem o środku w punkcie A oznaczam jako G.
8. Rysuję kąt GAH o mierze 60° .
9. Na półprostej AH zaznaczam punkt I tak, aby odcinek AI miał 40 mm.
10. Rysuję okrąg o promieniu 20 mm i środku w punkcie I.

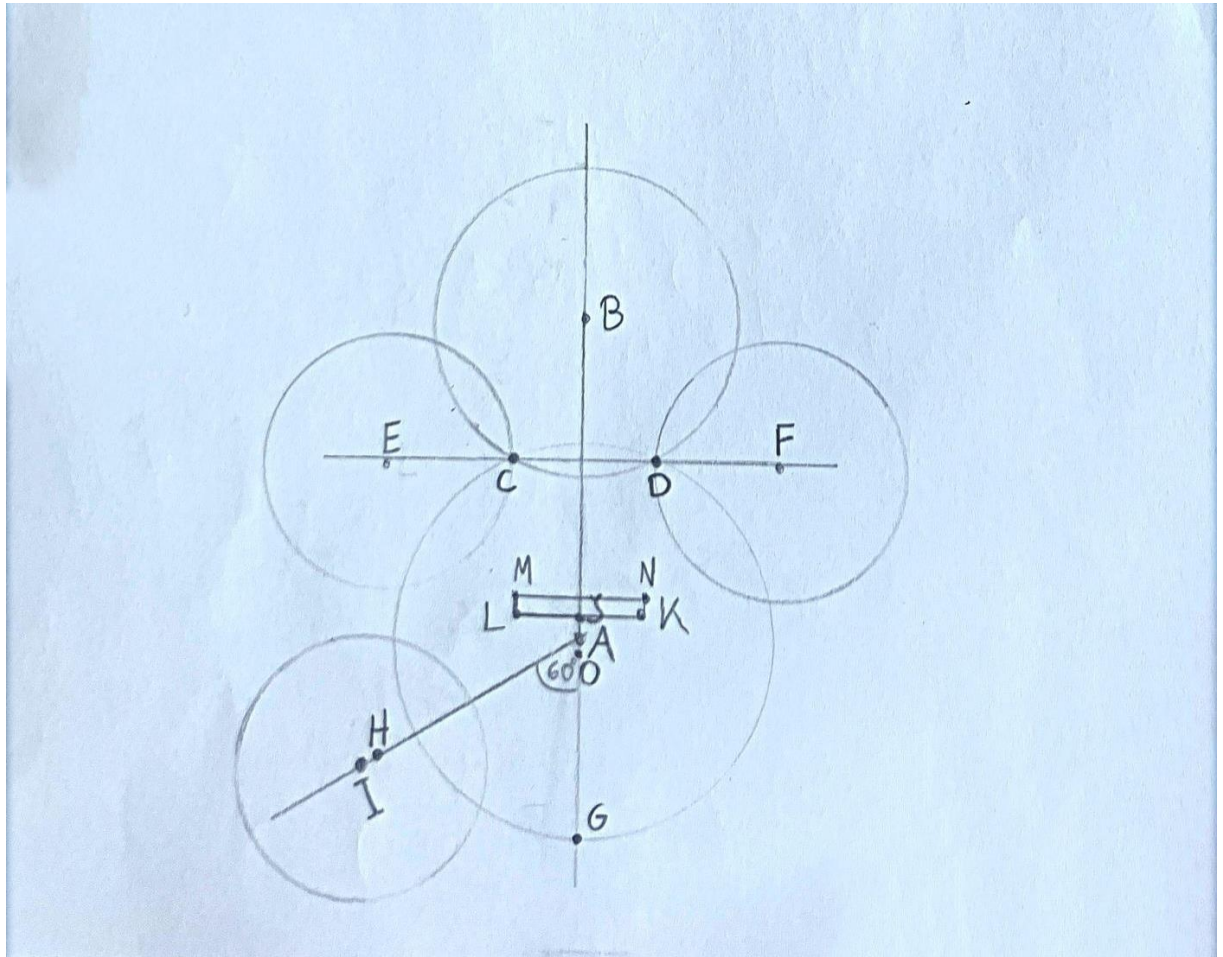


11. Na odcinku AB zaznaczam punkt J odległy o 3 mm od punktu A.

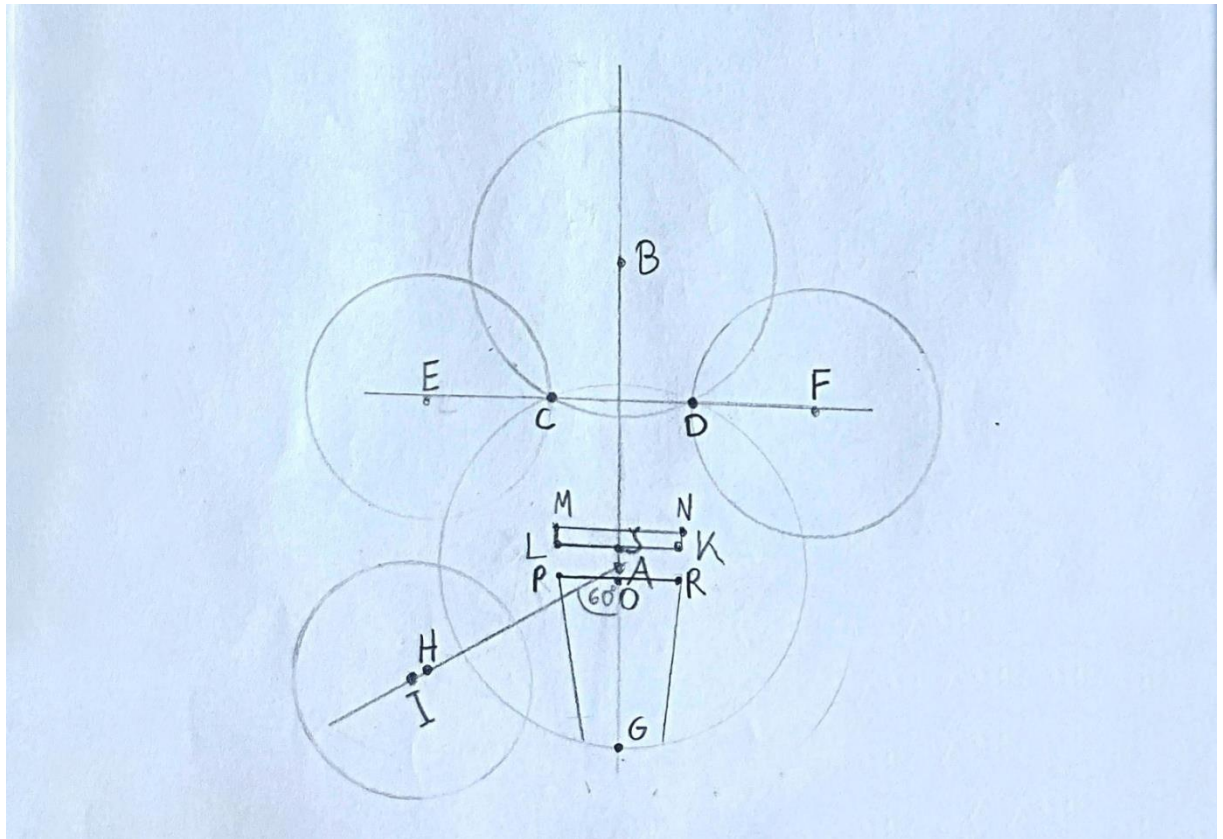
12. Rysuję odcinek równoległy do odcinka CD o długości 20 mm tak, aby punkt J był jego środkiem. Końce tego odcinka oznaczam jako K i L.



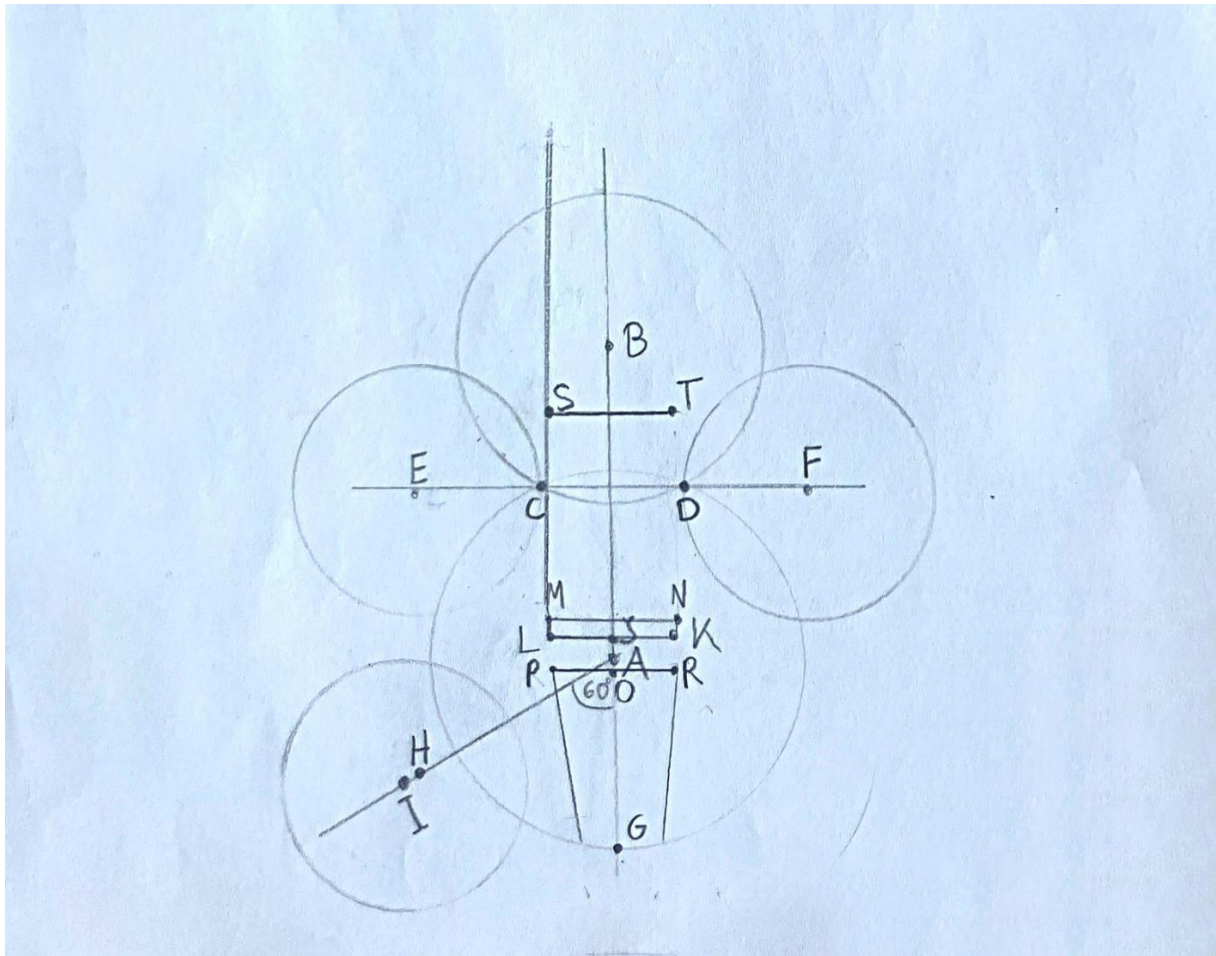
13. Rysuję prostokąt LKNM, którego dolną podstawą jest bok LK, a bok LM ma długość 3 mm.
14. Na odcinku JG zaznaczam punkt O odległy od punktu J o 5 mm.



15. Rysuję odcinek PR równoległy do odcinka LK o długości 20 mm tak, aby punkt O był jego środkiem.
16. Rysuję kąt o mierze 80° , którego jednym z ramion jest półprosta PR a wierzchołek jest w punkcie P. Podobnie rysuję kąt o wierzchołku w punkcie R.



17. Rysuję prostą prostopadłą do odcinka MN. Zaznaczam na niej punkt S odległy o 33 mm od punktu M.
18. Rysuję odcinek ST równoległy do odcinka MN o długości 20 mm tak, aby punkty T i N leżały na jednej prostej.



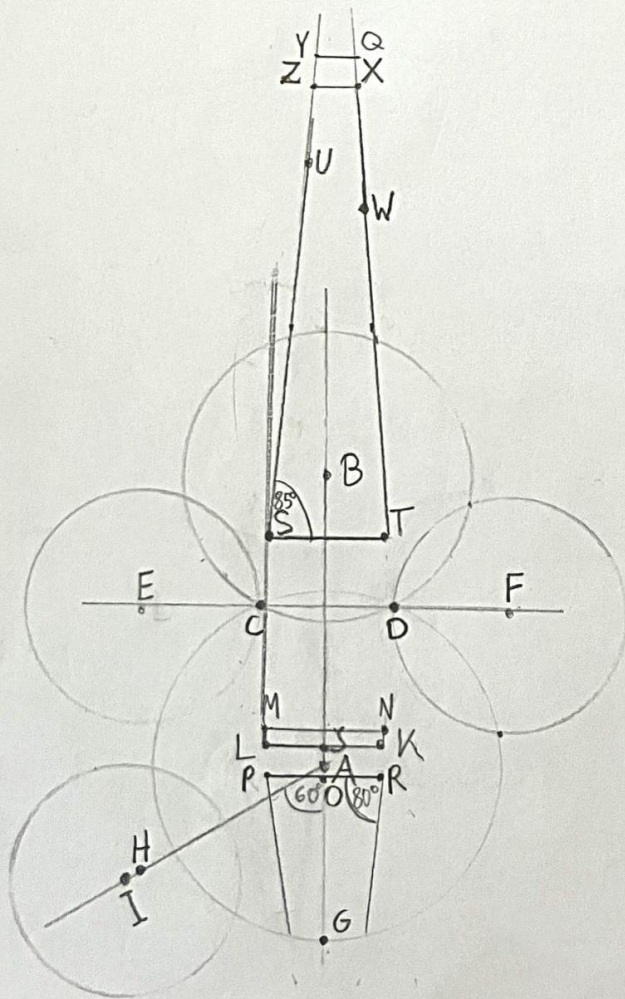
19. Rysuję półprostą SU pod kątem 85° do odcinka ST. Podobnie rysuję półprostą TW.

20. Na półprostej SU zaznaczam punkt Z w odległości 80 mm od punktu S. Podobnie zaznaczam punkt X na półprostej TW.

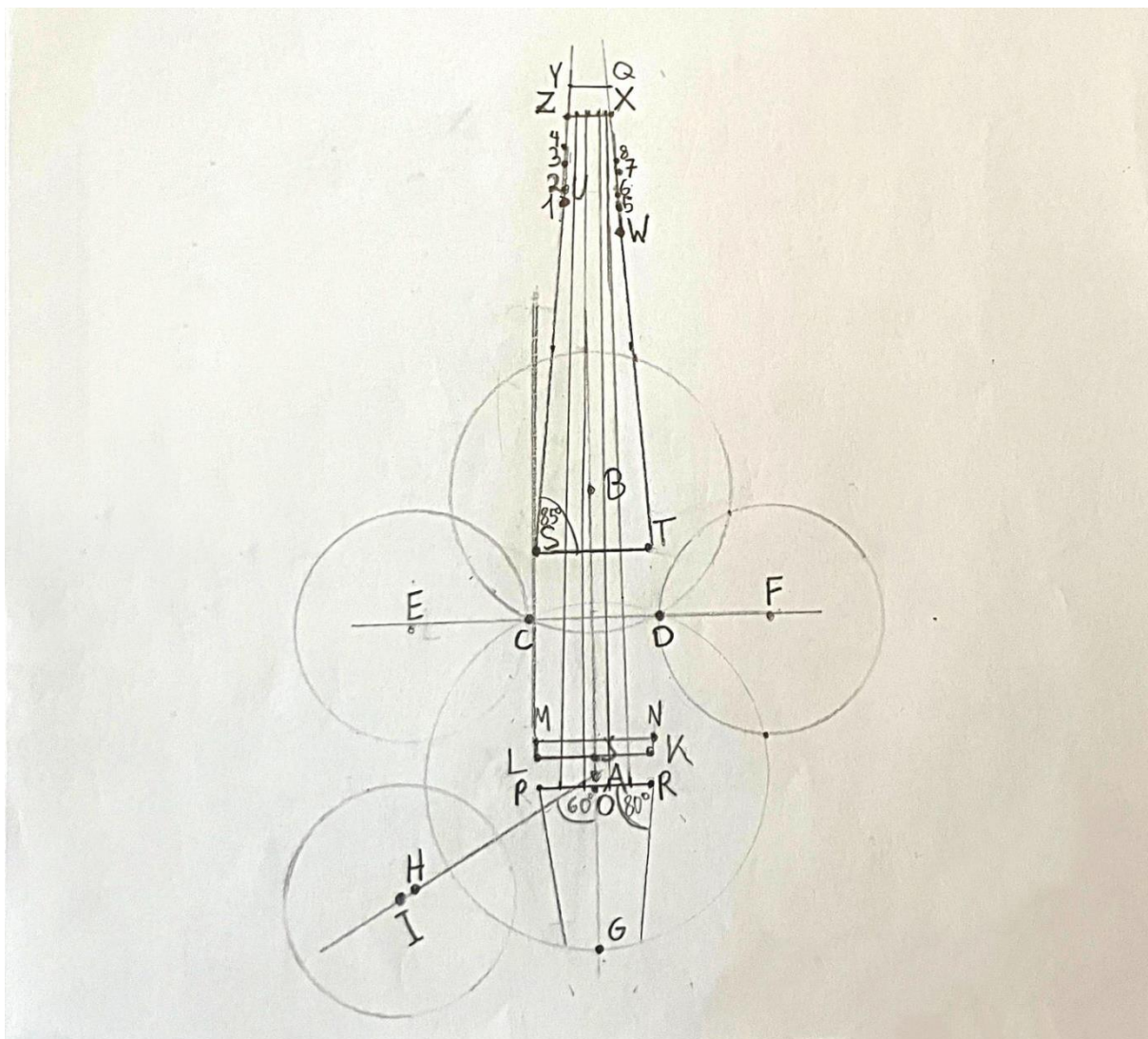
21. Łączę punkty Z i X tworząc odcinek.

22. Na półprostej SU zaznaczam punkt Y w odległości 85 mm od punktu S. Podobnie zaznaczam punkt Q na półprostej TW.

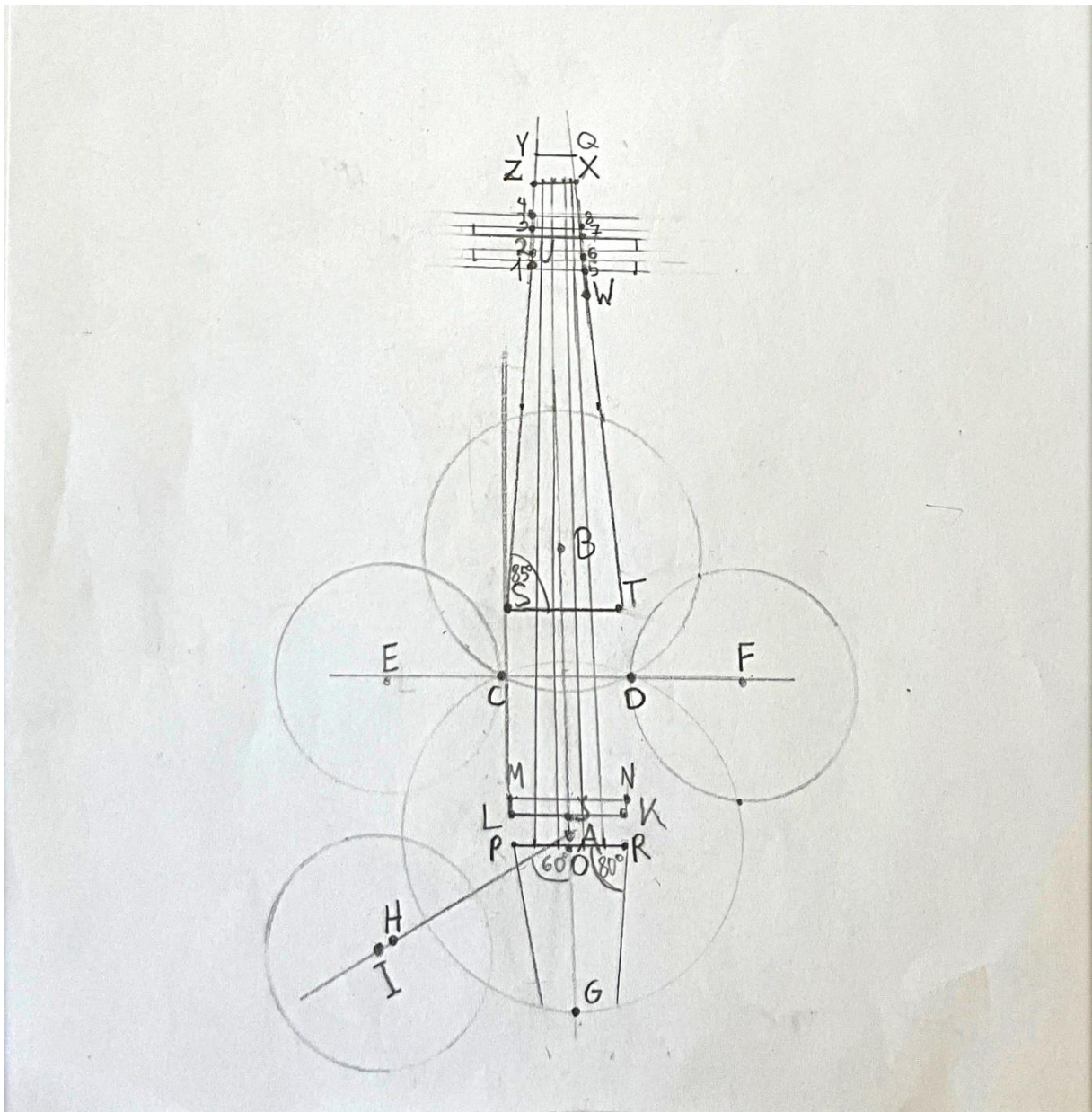
23. Łączę punkty Y i Q.



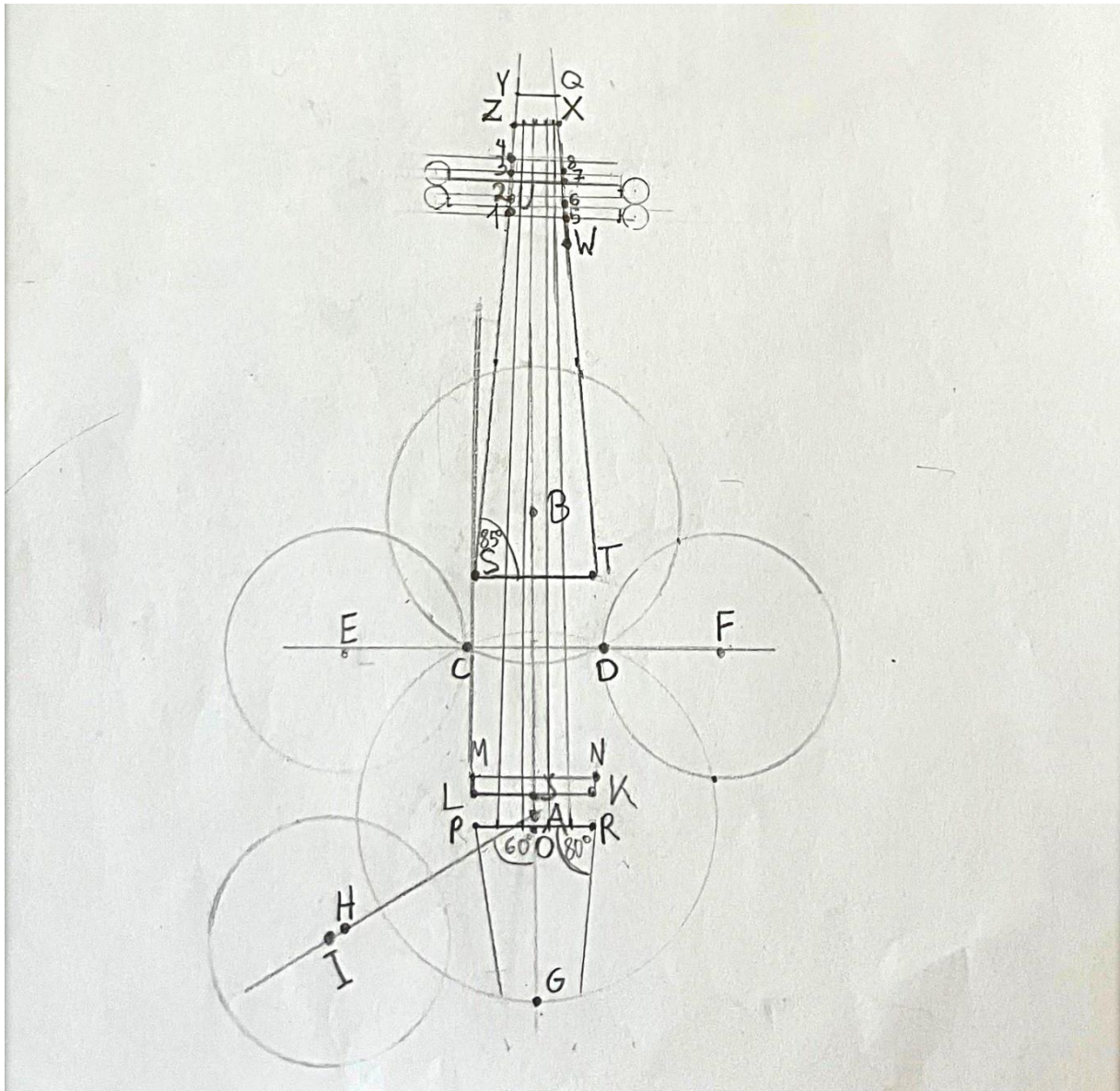
24. Na odcinku PR zaznaczam 4 punkty, każdy punkt co 4 mm. Na odcinku ZX zaznaczam 4 punkty, każdy punkt co 2 mm.
25. Łączę pierwszy punkt na odcinku PR (punkt położony najbliżej punktu P) z punktem na odcinku ZX (punkt położony najbliżej punktu Z). Podobnie postępuję z pozostałymi trzema punktami.



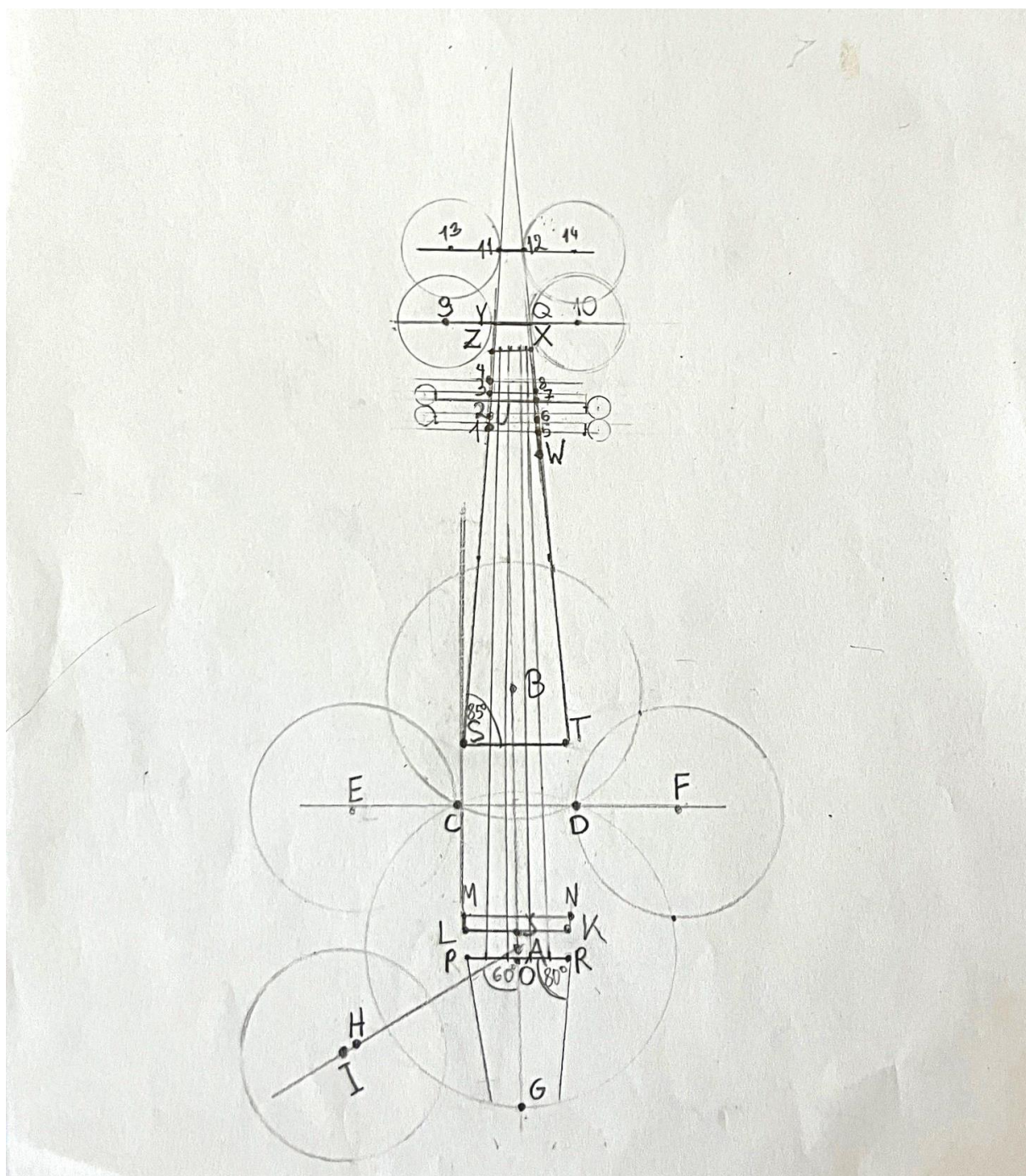
28. Prowadzę prostą 1-6 oraz prostą 3-8. Następnie prowadzę proste równoległe do prostej 1-6 i prostej 3-8 przechodzące przez punkty 2, 4, 5, 7.
29. Na lewo od półprostej SU łączę co drugą z nowo narysowanych prostych w odległości 10 mm od półprostej SU zaczynając od prostej 1-6. Podobnie po prawej stronie półprostej TW. łączę co drugą z nowo narysowanych prostych w odległości 10 mm zaczynając od prostej 5.



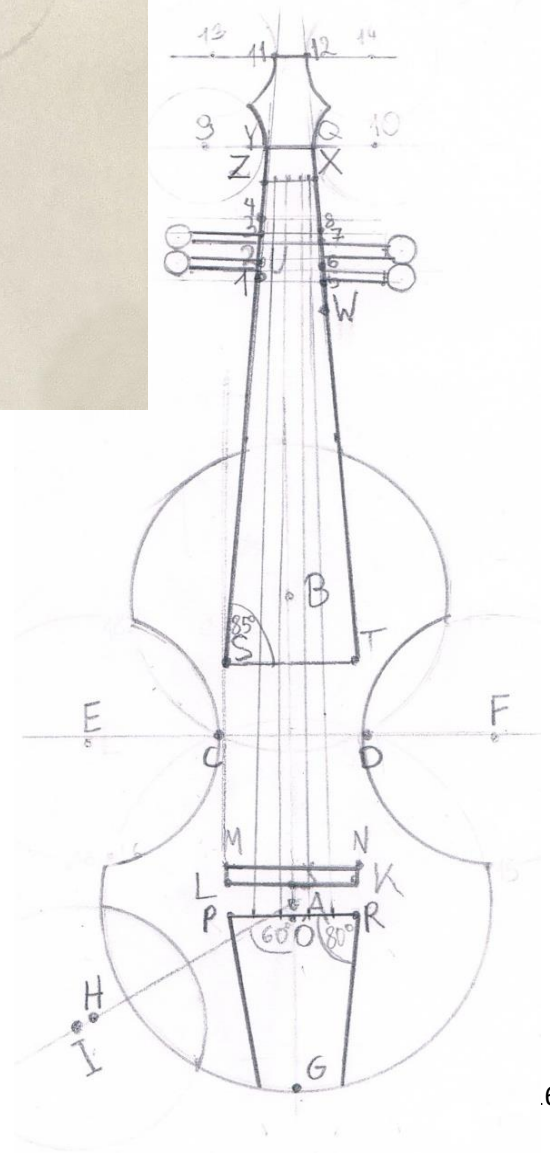
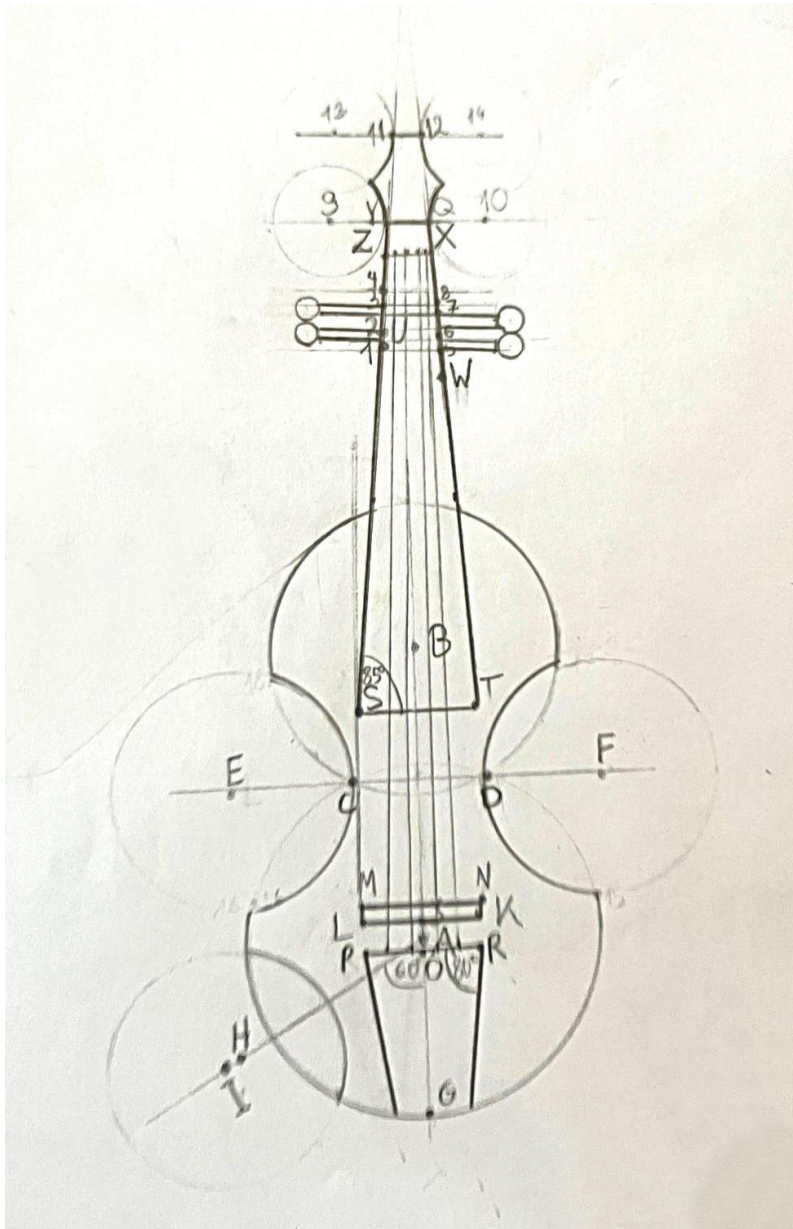
30. Rysuję cztery okręgi, każdy z nich o promieniu 2 mm, tak, żeby każdy z nich był styczny do narysowanych w punkcie 29. odcinków w środku tych odcinków.

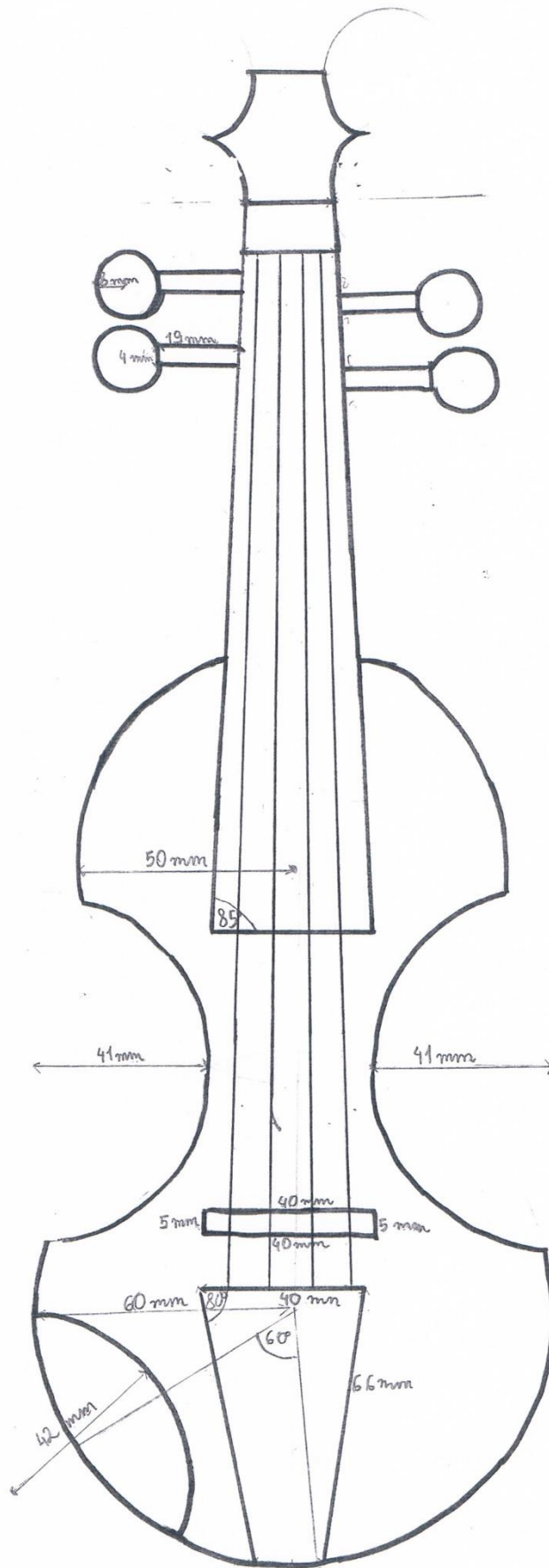


31. Prowadzę prostą YQ. Zaznaczam punkt 9 w odległości 10 mm na lewo od punktu Y. Podobnie zaznaczam punkt 10 w odległości 10 mm na prawo od punktu Q.
32. Rysuję okrąg o środku w punkcie 9 i promieniu 10 mm. Podobnie rysuję okrąg o środku w punkcie 10 i promieniu 10 mm.
33. Zaznaczam punkt 11 na półprostej SU w odległości 100 mm od punktu S. Podobnie zaznaczam punkt 12 na półprostej TW w odległości 100 mm od punktu T.
34. Prowadzę prostą 11-12. Zaznaczam punkt 13 w odległości 10 mm na lewo od punktu 11. Podobnie zaznaczam punkt 14 w odległości 10 mm na prawo od punktu 12.
35. Rysuję okrąg o środku w punkcie 13 promieniu 10 mm. Podobnie rysuję okrąg o środku w punkcie 14 promieniu 10 mm.



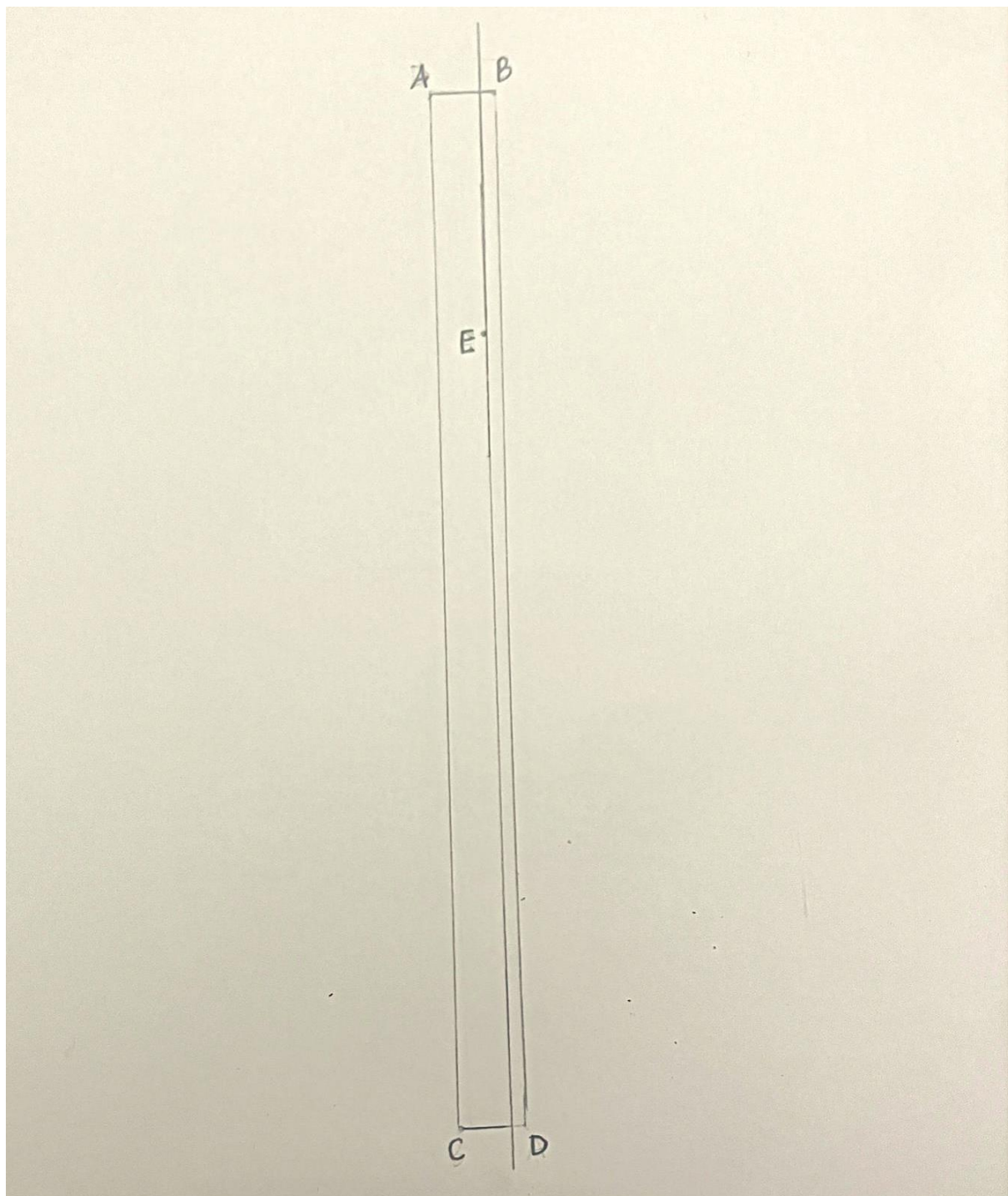
36. Patrząc na całość szkicu, pogrubiam te fragmenty rysunku, które odpowiadają kształtowi skrzypiec.



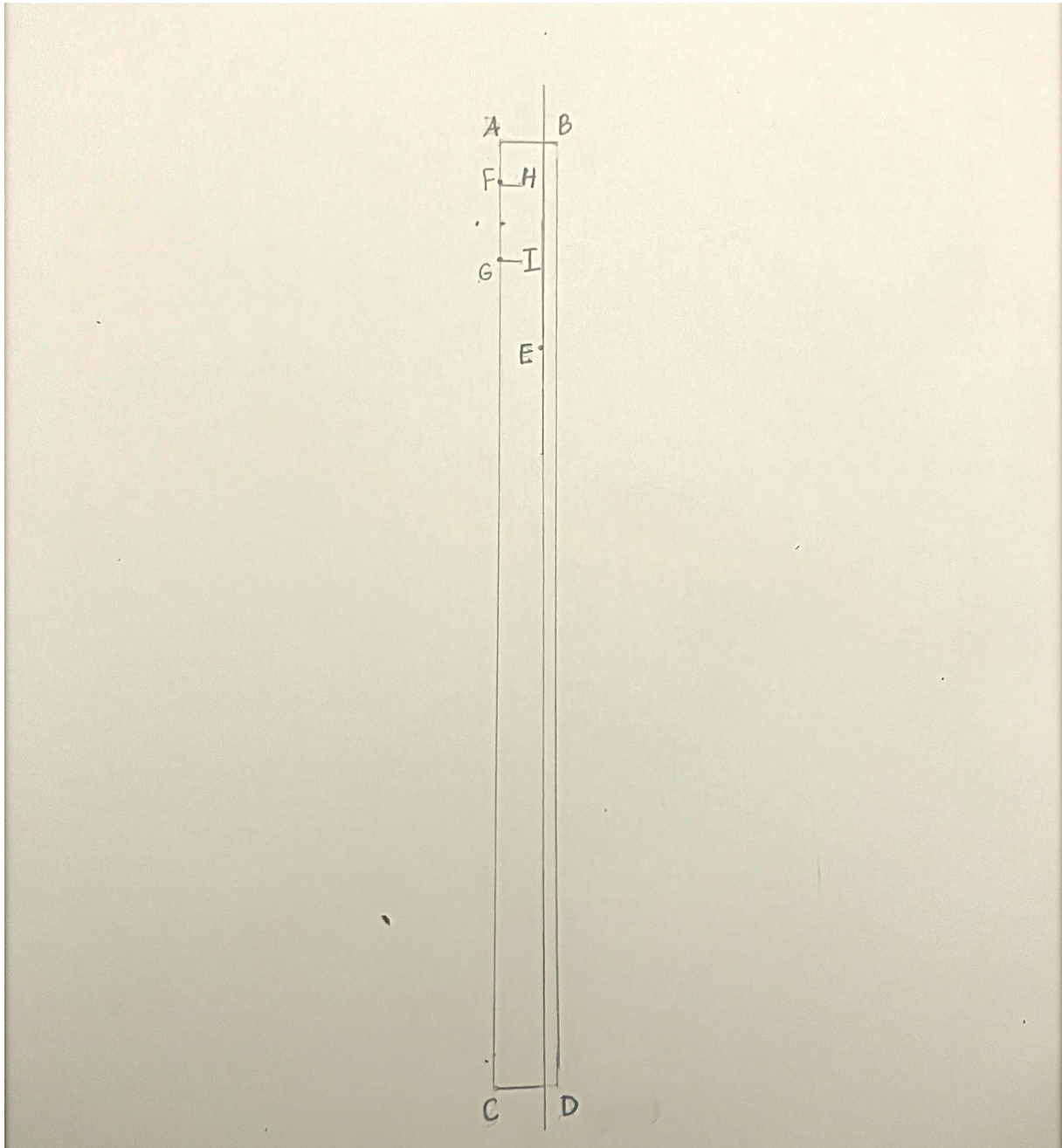


FLET

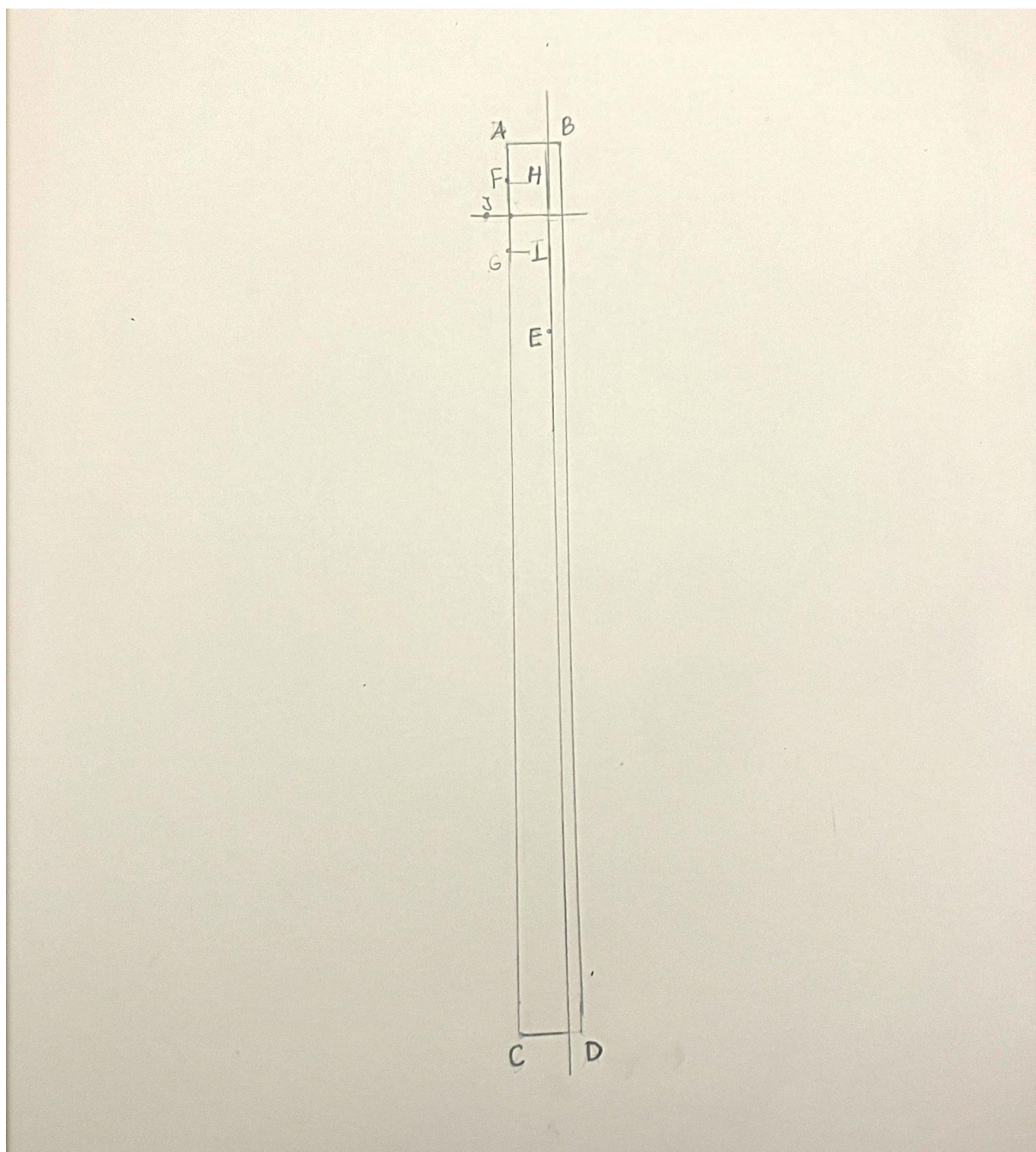
1. Rysuję prostokąt o wymiarach 12 mm na 190 mm. Oznaczam jego wierzchołki literami C, D, A, B. Dłuższe boki prostokąta to AC i BD.
2. Zaznaczam punkt E wewnątrz prostokąta odległy o 3 mm od odcinka BD i rysuję prostą równoległą do odcinka BD przechodzącą przez punkt E.



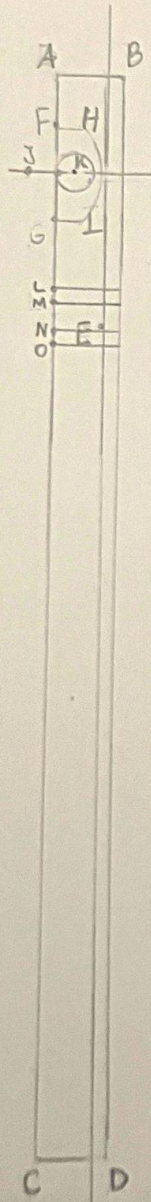
3. Na odcinku AC zaznaczam punkt F w odległości 9 mm od punktu A i punkt G w odległości 25 mm od punktu A.
4. Od punktu F rysuję odcinek FH (w stronę odcinka BD) prostopadły do odcinka AC o długości 5 mm. Podobnie rysuję odcinek GI również o długości 5 mm.



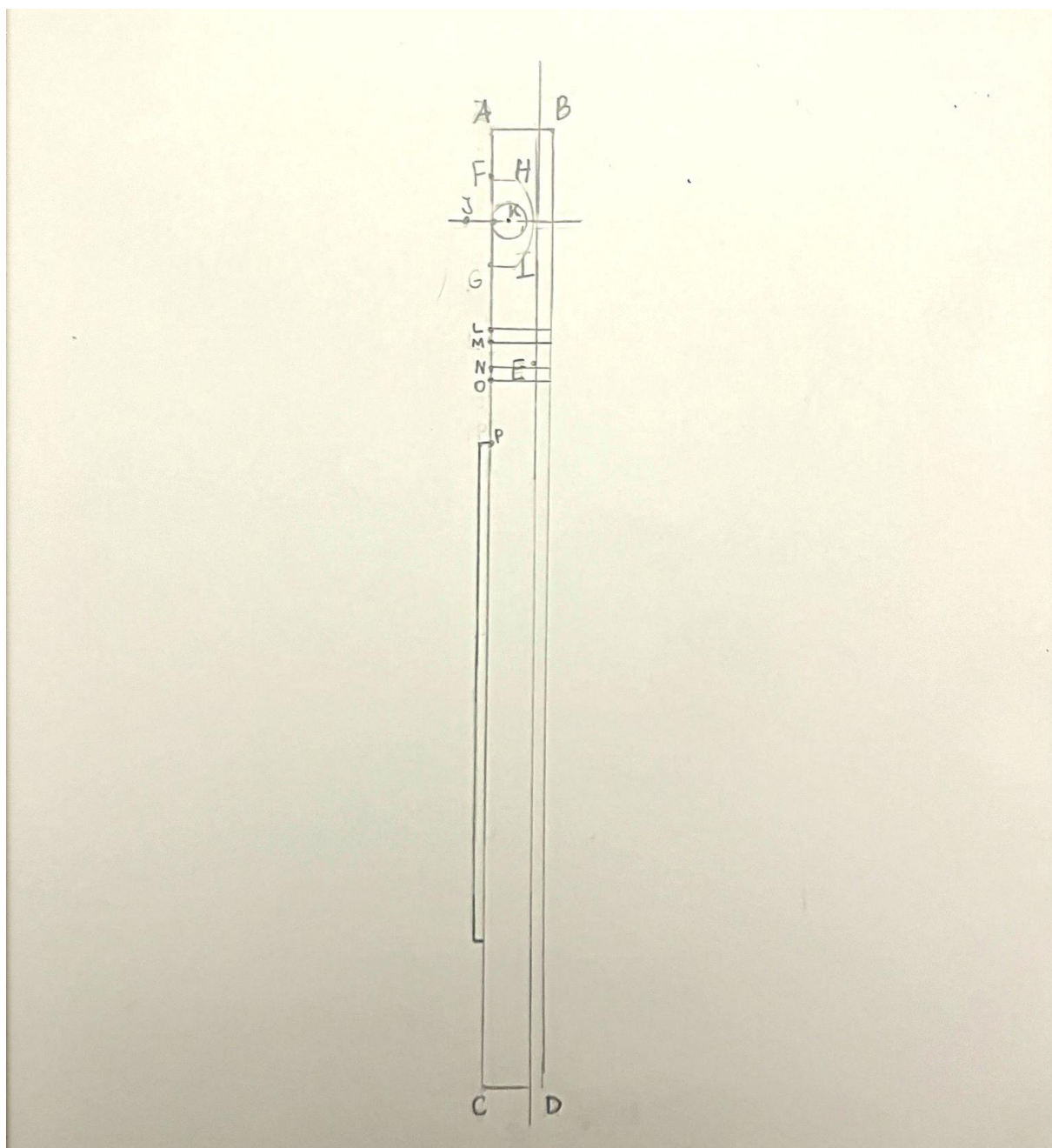
5. Rysuję prostą prostopadłą do odcinka AC dzielącą odcinek FG na pół.
6. Na narysowanej w punkcie 5. prostej zaznaczam punkt J w odległości 5 mm na lewo od odcinka AC.



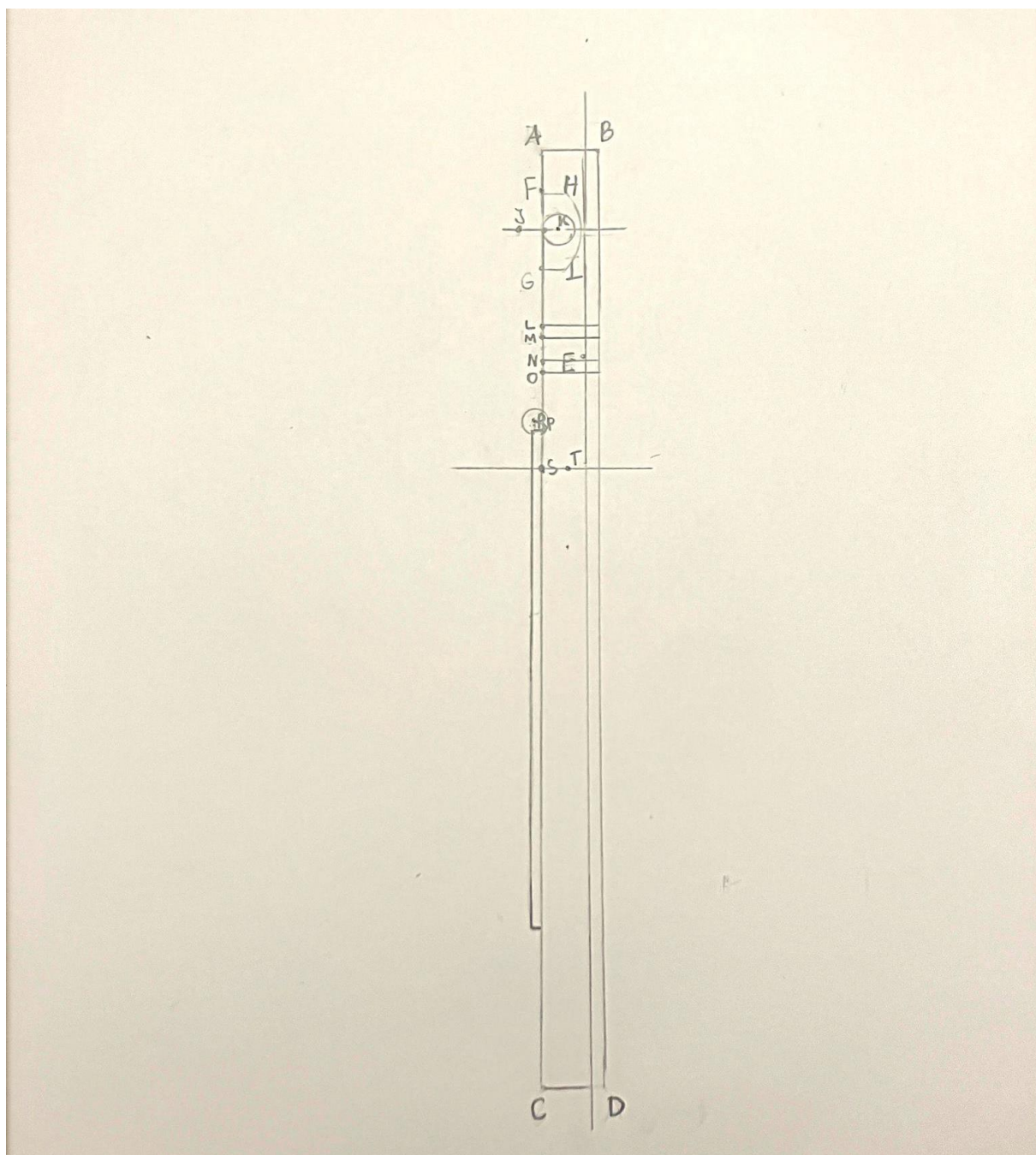
7. Rysuję okrąg o środku w punkcie J i promieniu 12 mm.
8. Zaznaczam punkt K na prostej J w odległości 3 mm od odcinka AC i rysuję okrąg o środku w punkcie K i promieniu 3 mm.



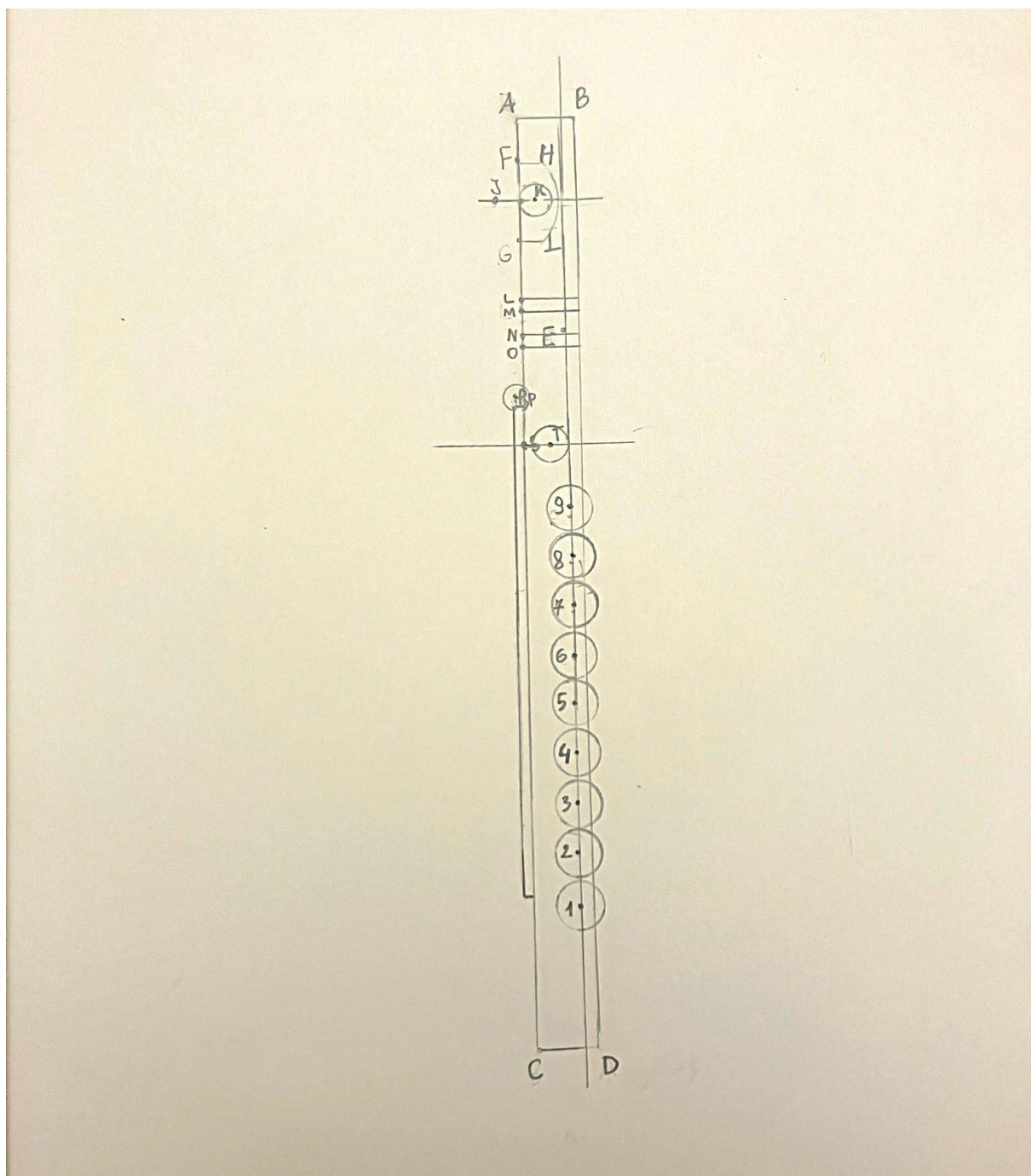
11. Zaznaczam punkt P na odcinku AC w odległości 60 mm od punktu A.
12. Rysuję prostokąt o wymiarach 2 mm na 100 mm tak, że prawy górny wierzchołek tego prostokąta to punkt P, a prostokąt ten przylega do boku AC prostokąta ABCD.



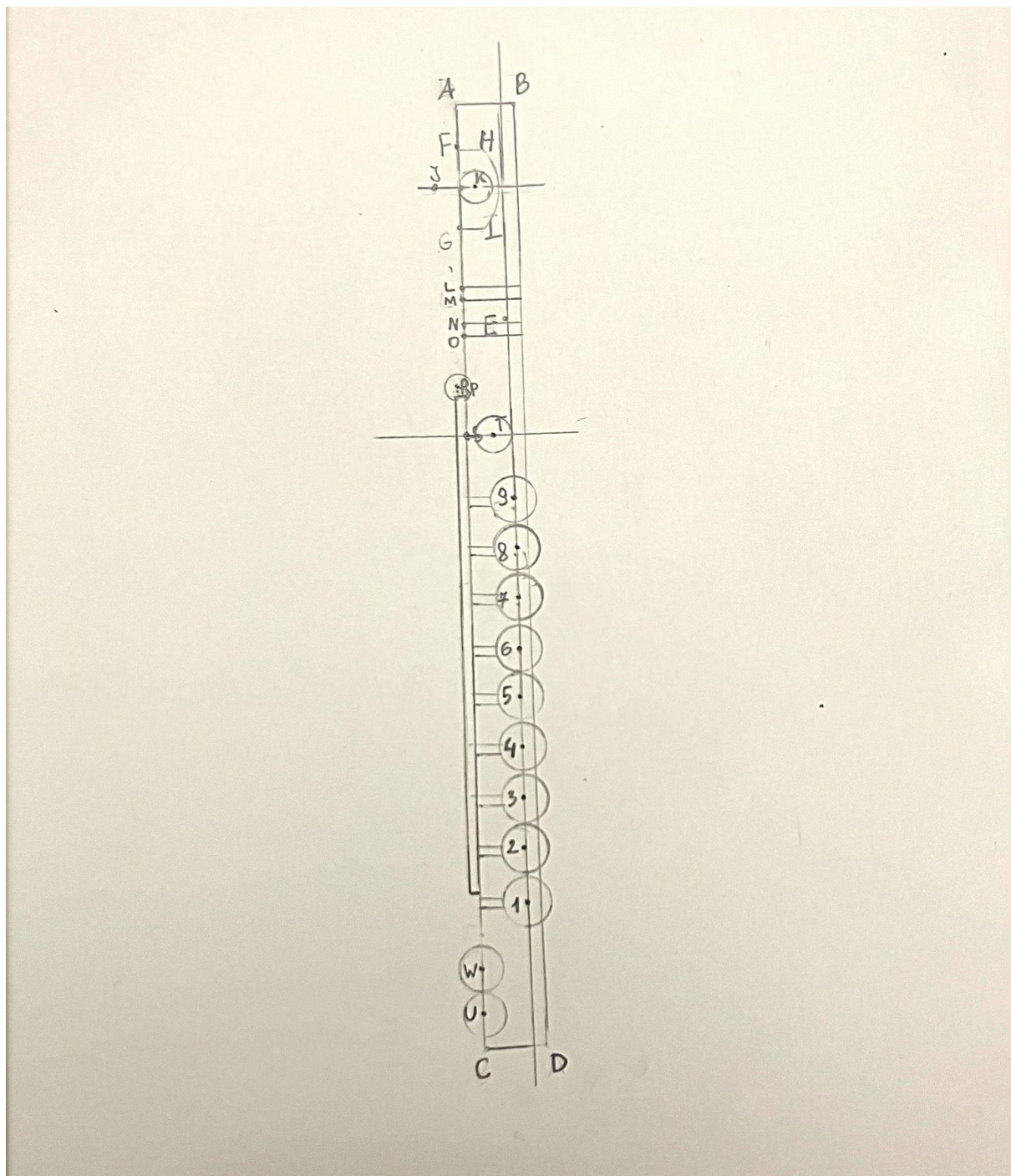
13. Zaznaczam punkt R w odległości 2 mm od odcinka AC i jednocześnie 2 mm od górnego krótszego boku prostokąta P. Rysuję okrąg o środku w punkcie R i promieniu 2 mm.
14. Zaznaczam punkt S na odcinku AC w odległości 68 mm od punktu A. Rysuję prostą prostopadłą do odcinka AC przechodzącą przez punkt S.
15. Zaznaczam punkt T na prawo od punktu S w odległości 5 mm od punktu S.



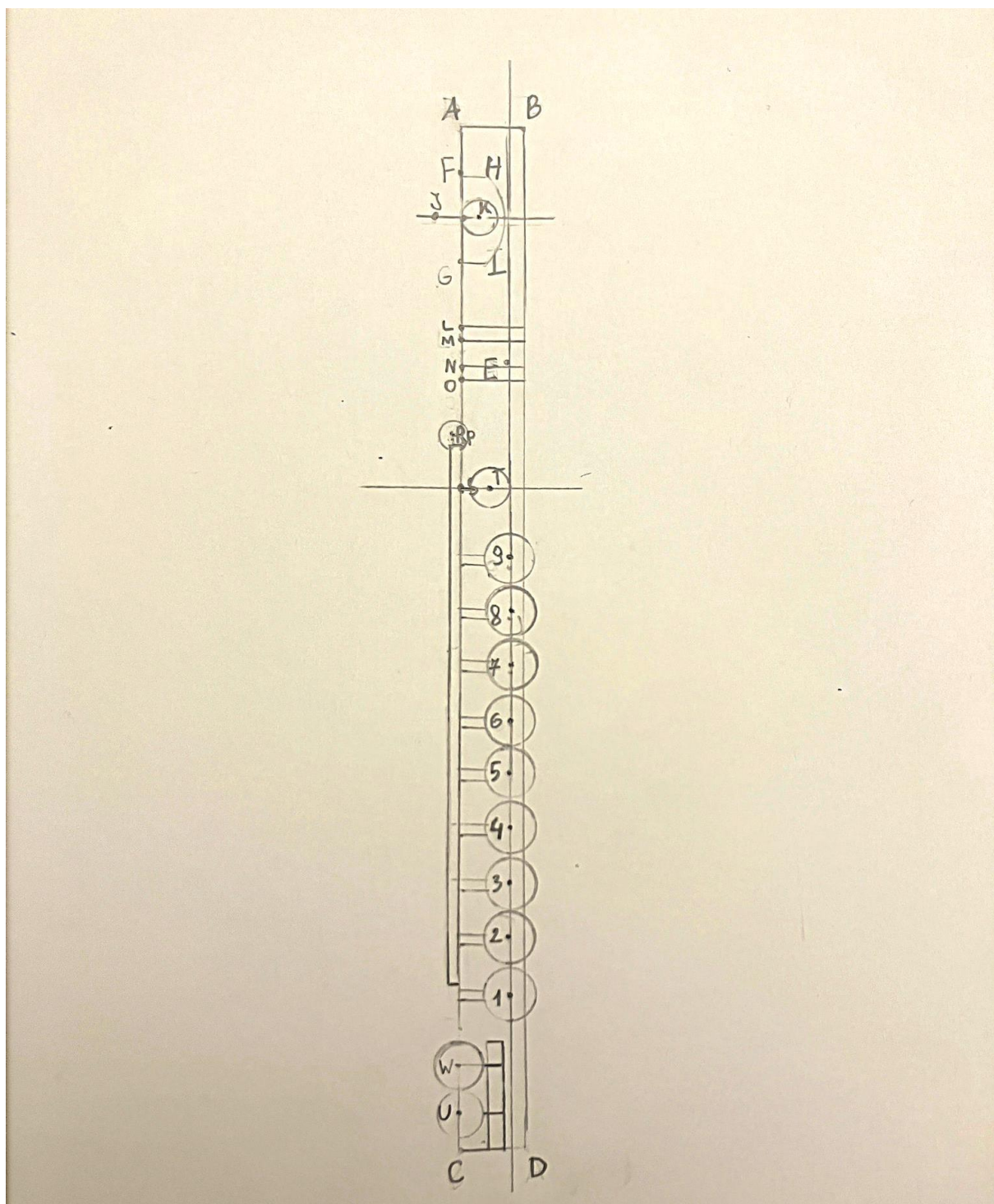
16. Rysuję okrąg o środku w punkcie T i promieniu 3 mm. Łączę okrąg o środku w punkcie T z punktem S.
17. Na prostej E zaznaczam dziewięć punktów. Punkt 1 zaznaczam w odległości 27 mm od odcinka CD. Każdy kolejny jest odległy o 10 mm od poprzedniego. Rysuję dziewięć okręgów, zaczynam od okręgu o środku w punkcie 1 i promieniu 5 mm. W każdym kolejnym punkcie od 2 do 9 rysuję taki sam okrąg.



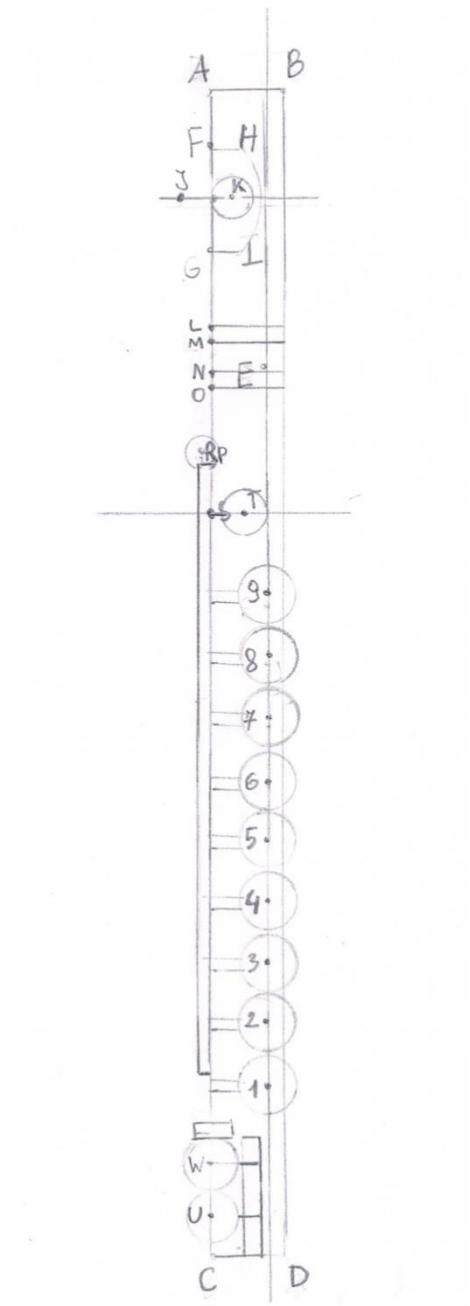
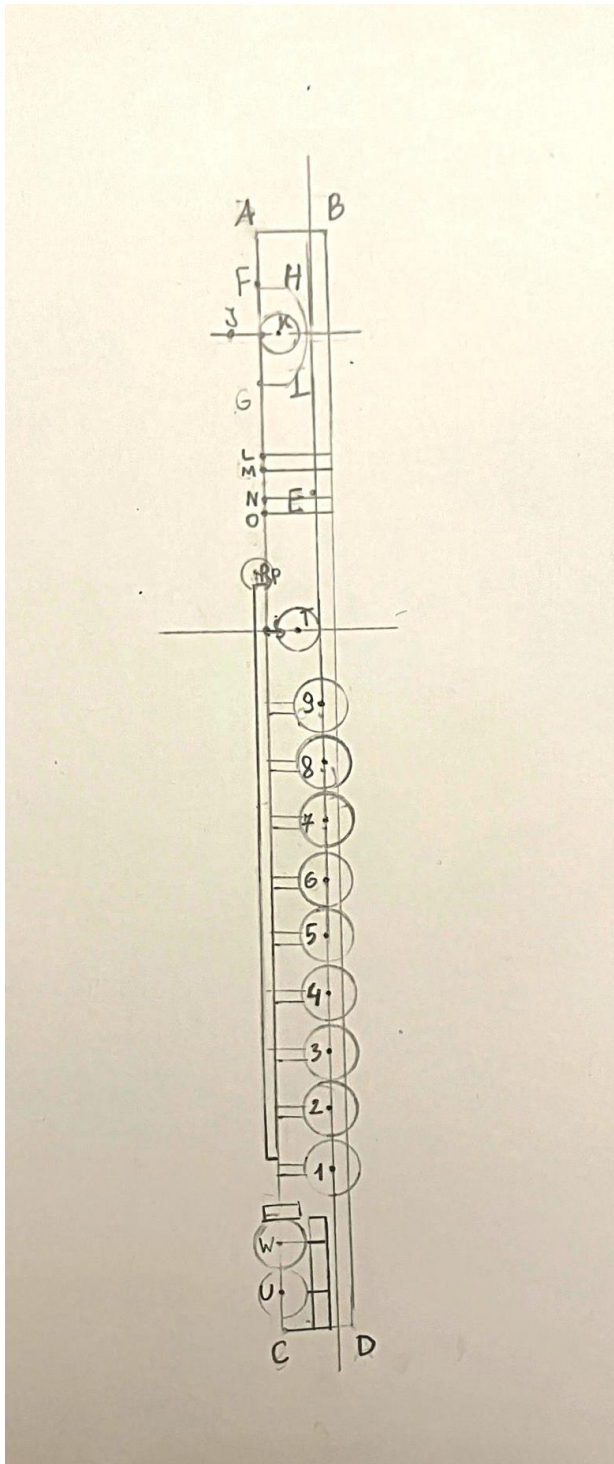
18. Każdy z dziewięciu okręgów łączę prostokątem o szerokości 2 mm z odcinkiem AC.
19. Zaznaczam punkt U na odcinku AC w odległości 6 mm od punktu C i punkt W w odległości 15 mm od punktu C. W zaznaczonych punktach rysuję okręgi o promieniach 4 mm.

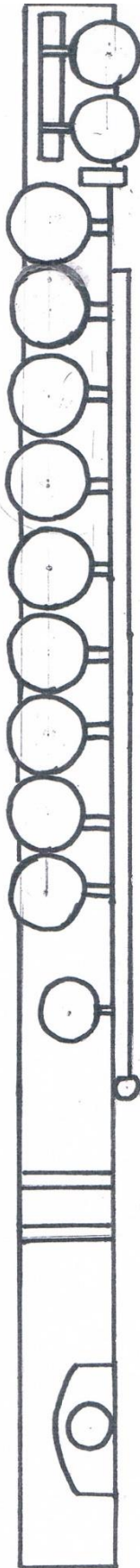


20. Rysuję prostokąt o wymiarach 3 mm na 18 mm wewnątrz prostokąta CDBA tak, żeby jego dłuższy bok przylegał do okręgów narysowanych w punkcie 18., a dolny bok był odległy od odcinka CD o 1 mm.
21. Wewnątrz narysowanego prostokąta rysuję odcinki równoległe do odcinka CD, na wysokości punktów U i W.



22. Rysuję dwa odcinki o długości 6 mm, równoległe do odcinka CD w odległości 4 mm i 8 mm od punktu W, tak aby prosta CA była ich osią symetrii.
23. Łączę końce tych odcinków, otrzymując prostokąt.
24. W ten sposób otrzymuję kształt fletu.





Dziękuję Państwu za zapoznanie się z moją pracą. Wykonanie jej dało mi wiele satysfakcji i nauczyło cierpliwości. Już pracuję nad przygotowaniem rysunków następnych instrumentów. Uważam, że geometria instrumentów muzycznych to bardzo ciekawy i fascynujący temat.