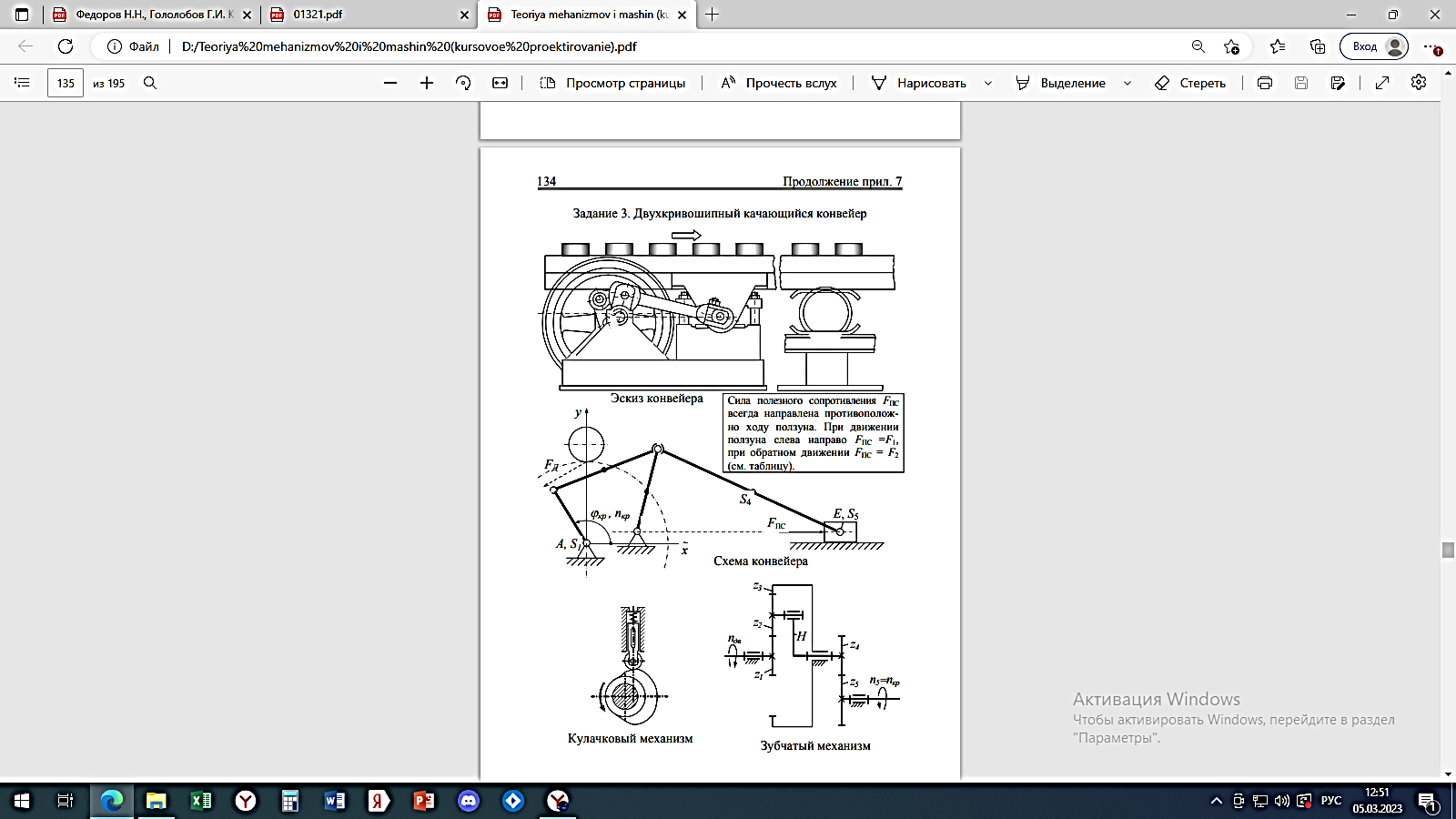
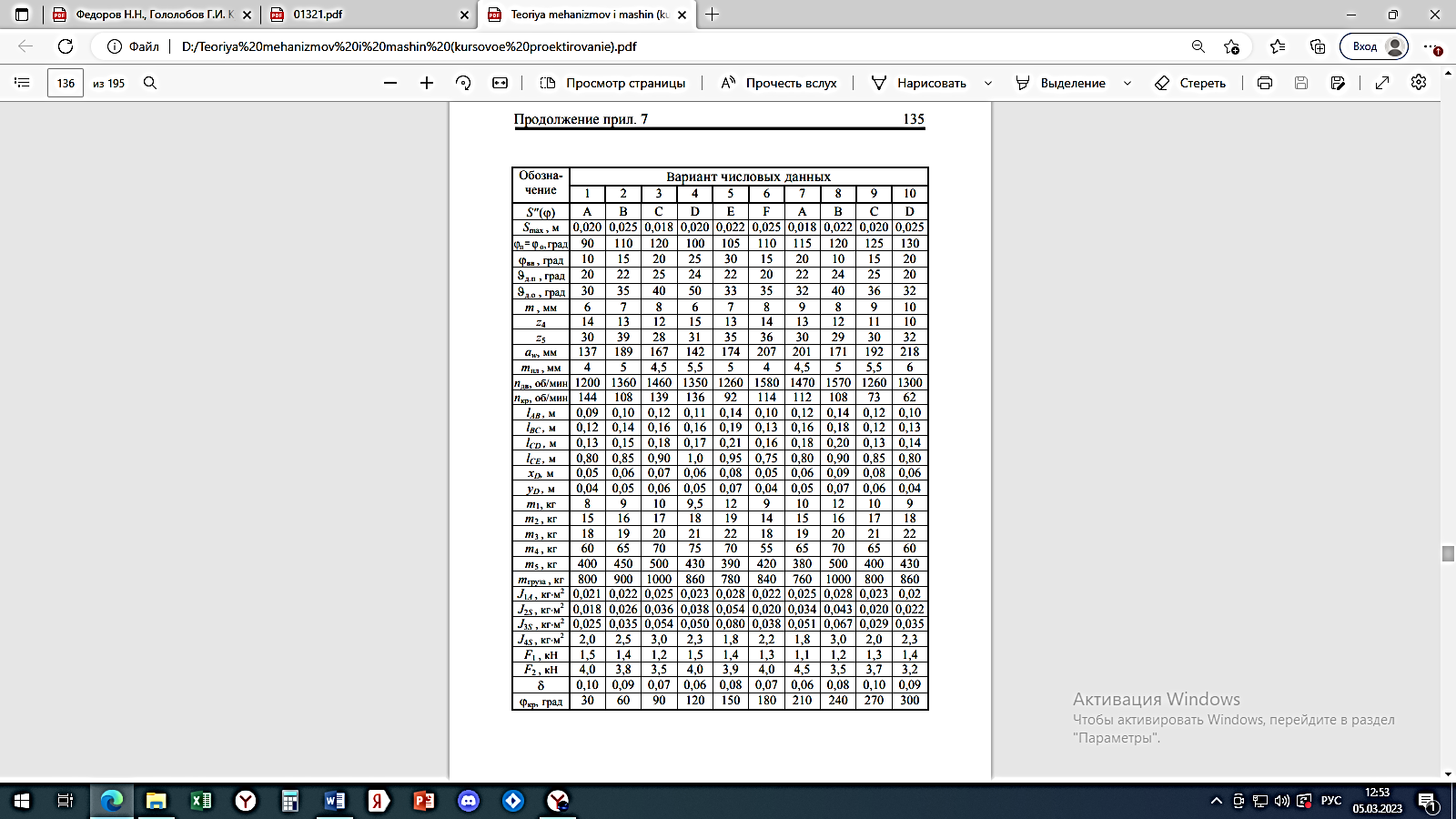
**Варианты заданий для курсового проекта по ТММ**

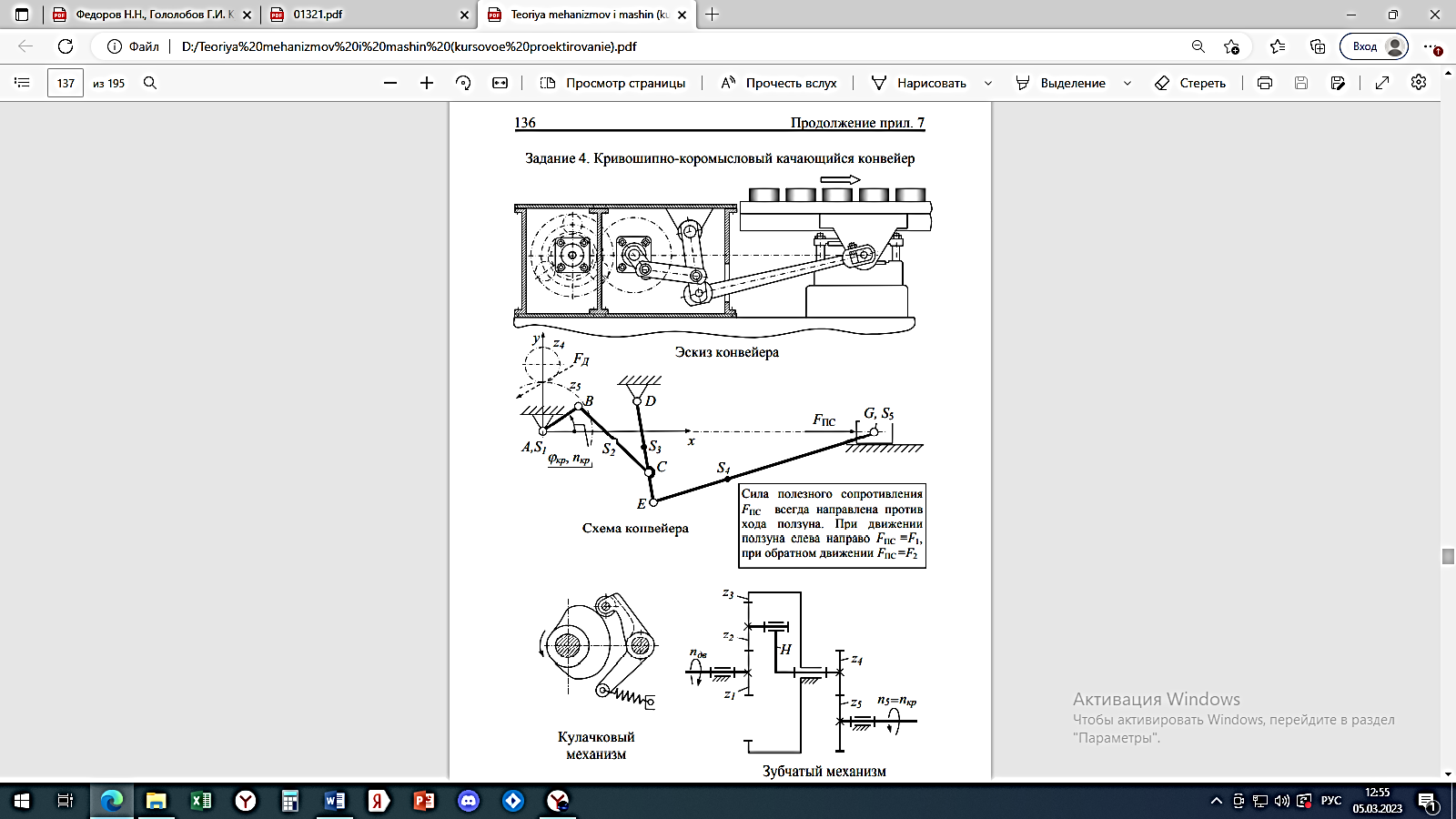
*(Графики ускорений для кулачкового механизма на последнем листе).*

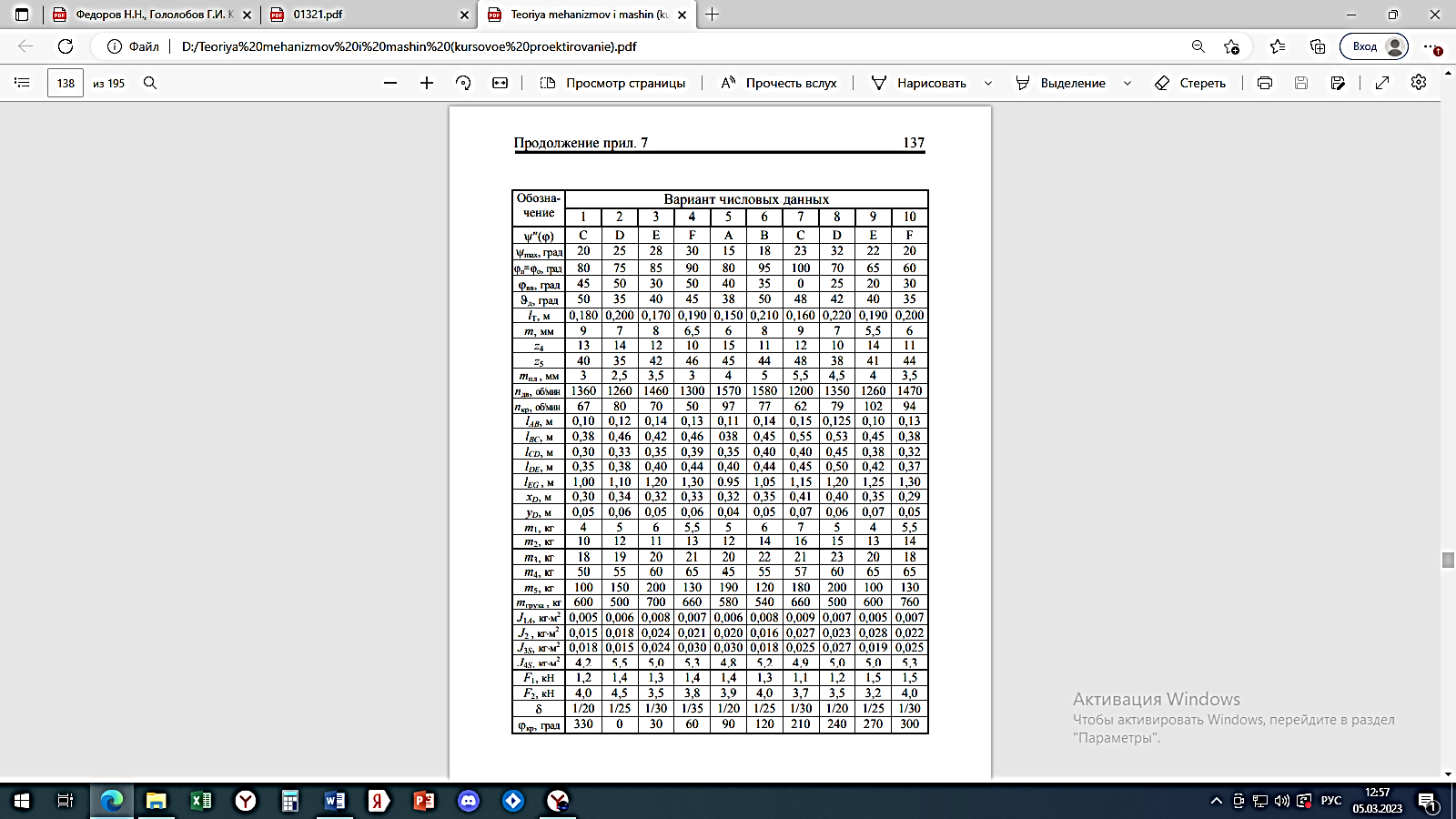
***Варианты 1 – 4*,** в таблице Варианты числовых данных 3, 4, 5, 6

**Двухкривошипный качающийся конвейер** 

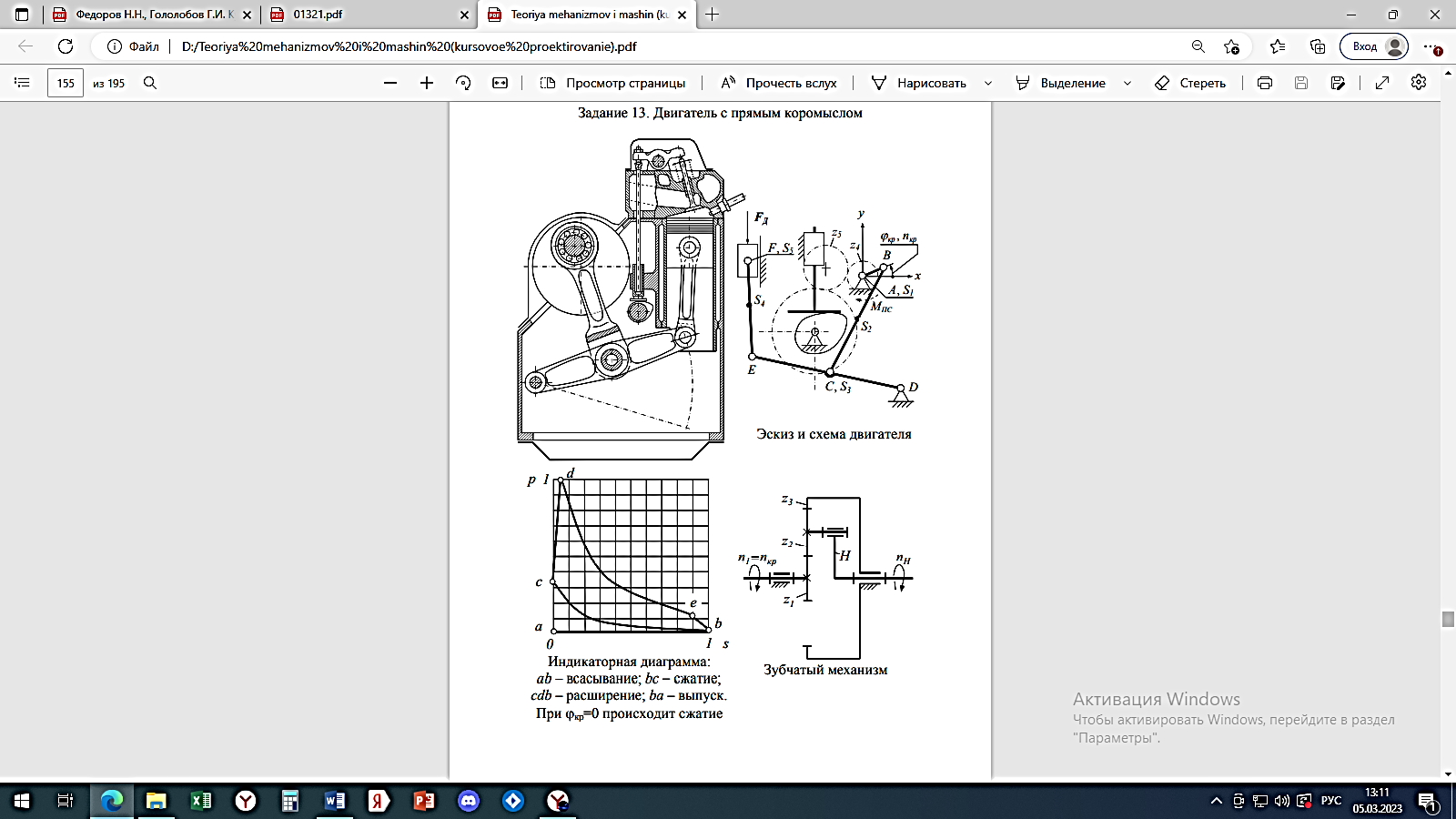


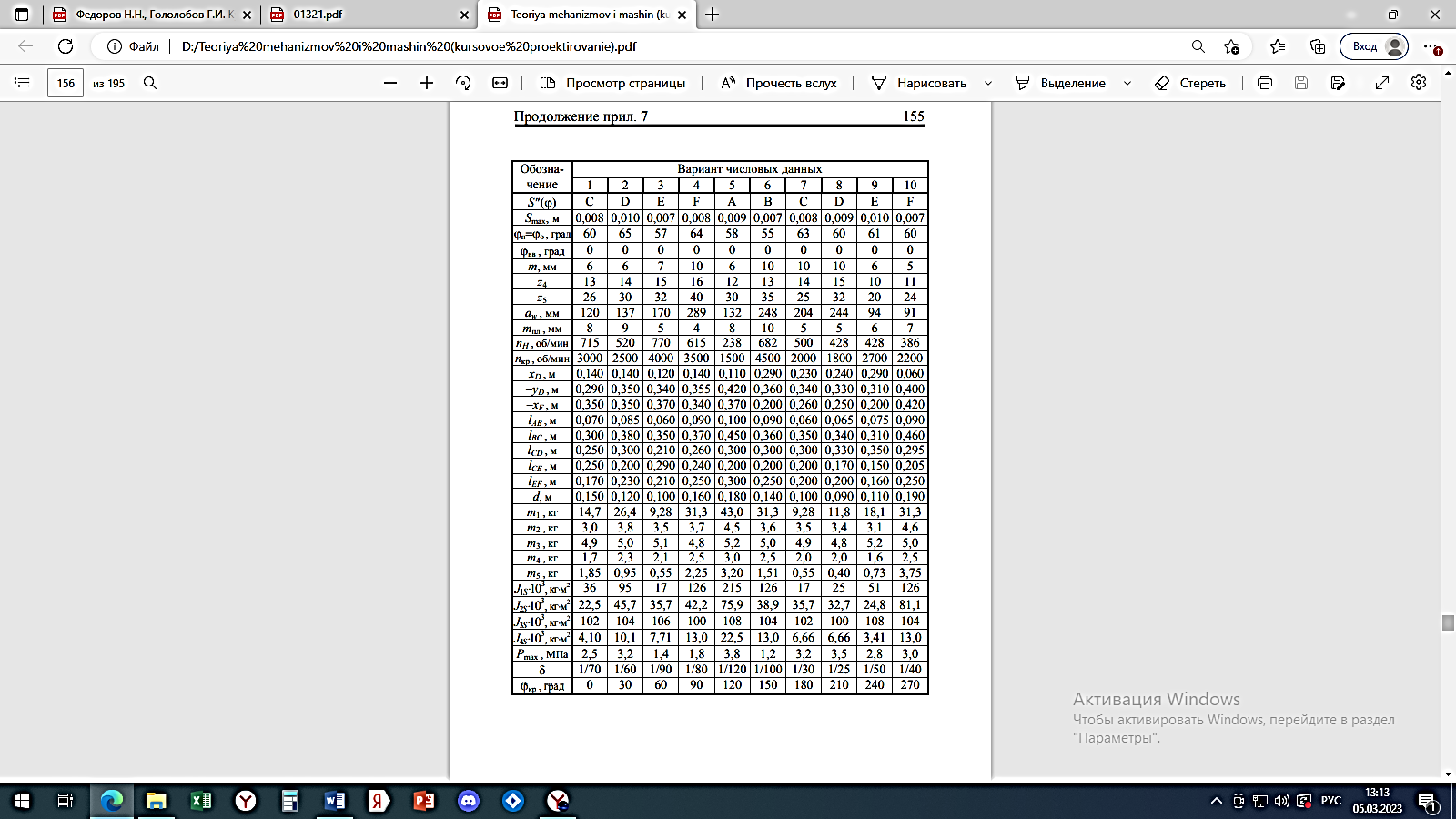
***Варианты 5 – 8*,** в таблице Вариант числовых данных 1, 2, 3, 4

**Кривошипно-коромысловый качающийся конвейер** 

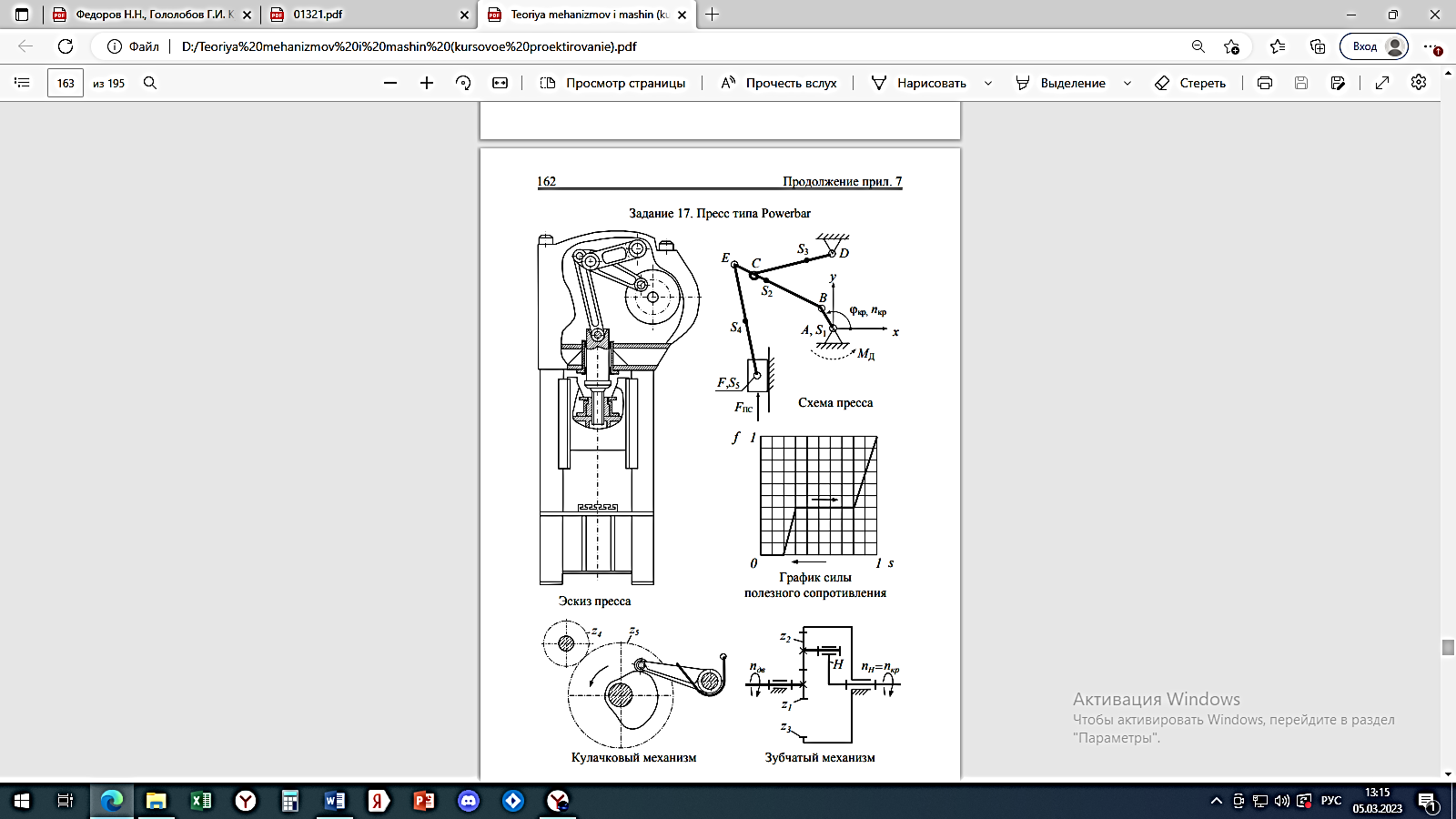


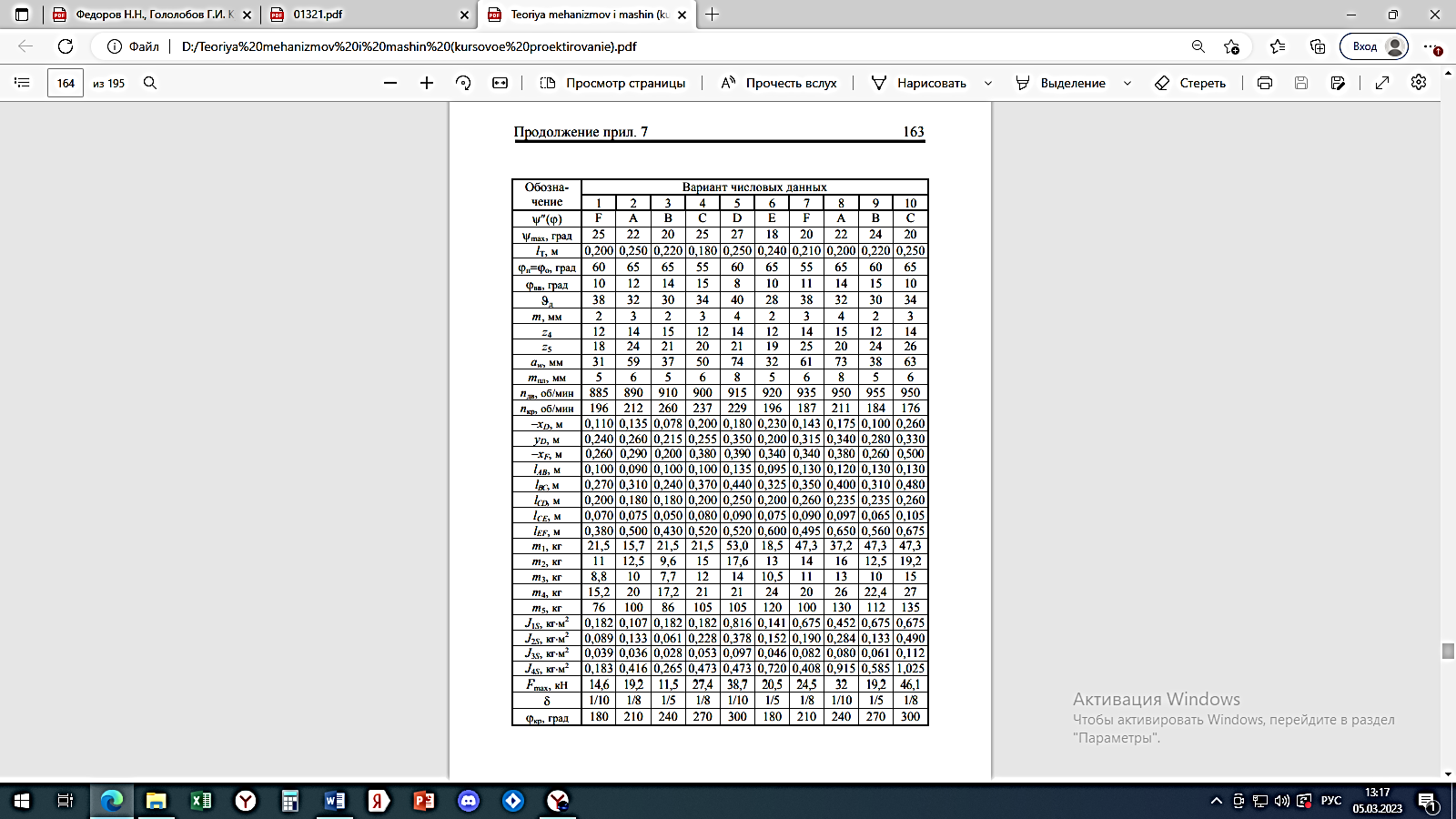
***Варианты 9 – 12***, в таблице Вариант числовых данных 1, 2, 3, 4

**Двигатель с прямым коромыслом** 



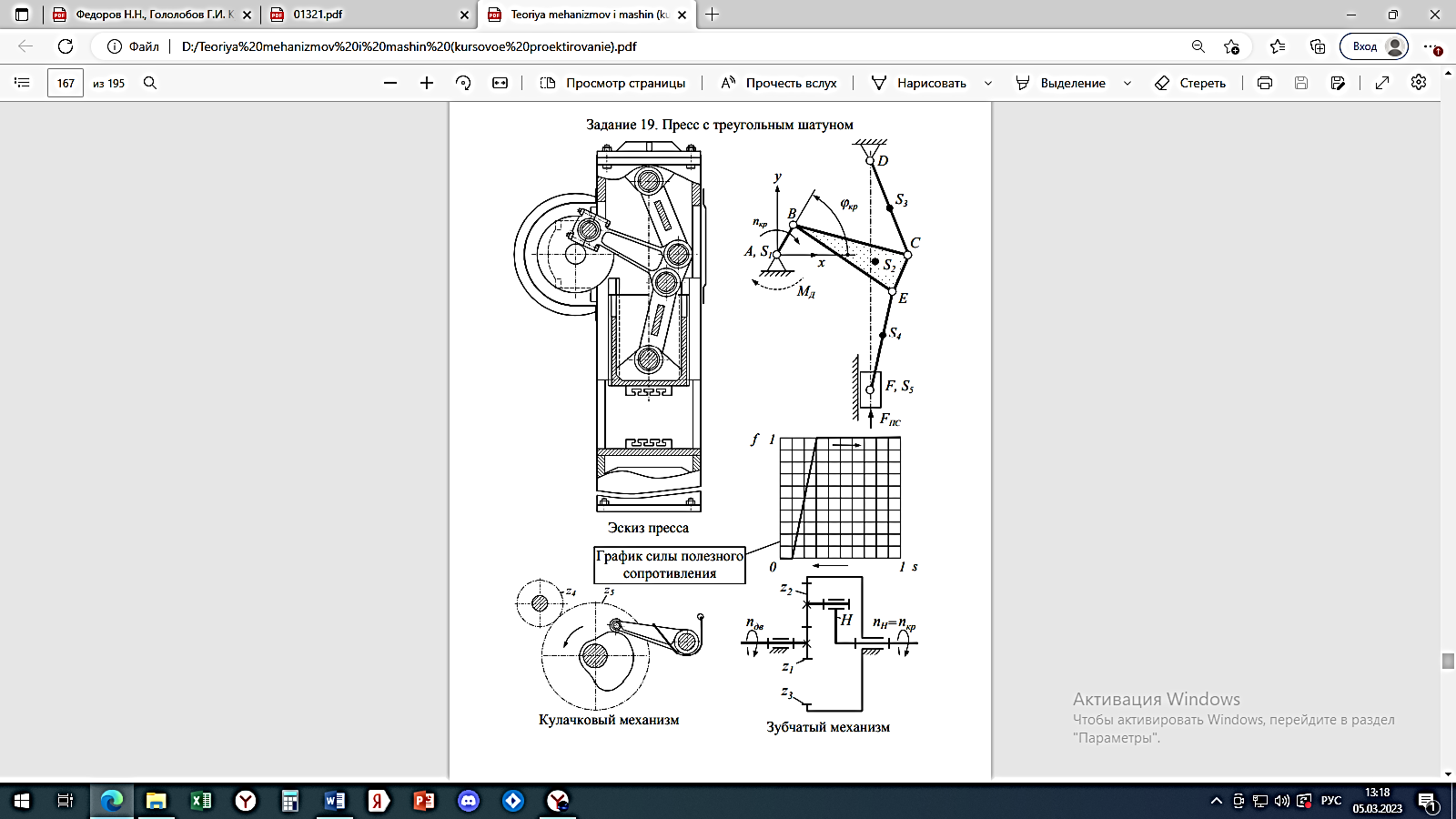
***Варианты 13 – 16***, в таблице Вариант числовых данных 4, 5, 6, 7

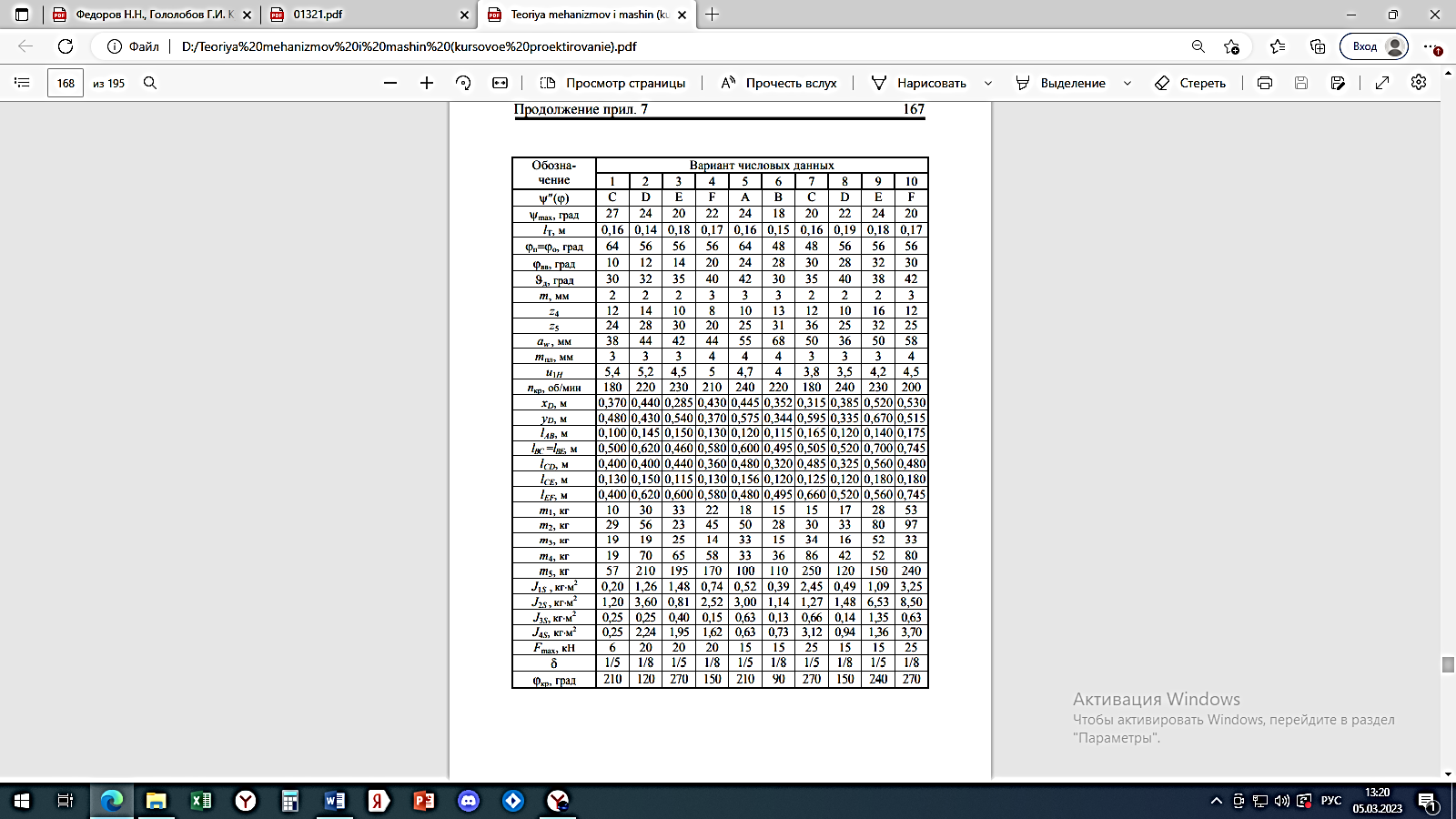
**Пресс типа Powerbar** 



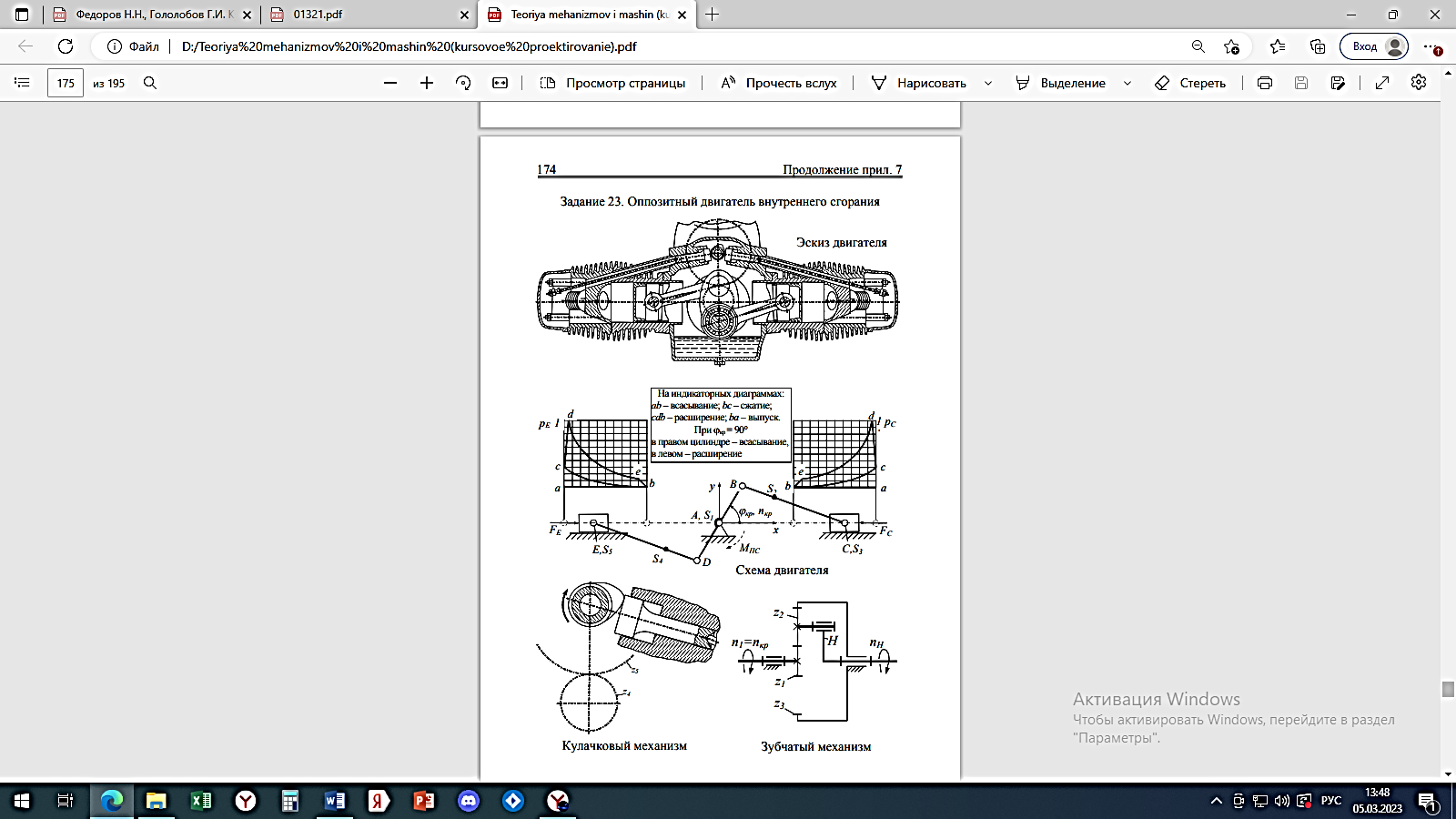
***Варианты 17 – 20***, в таблице Вариант числовых данных 1, 2, 3, 4

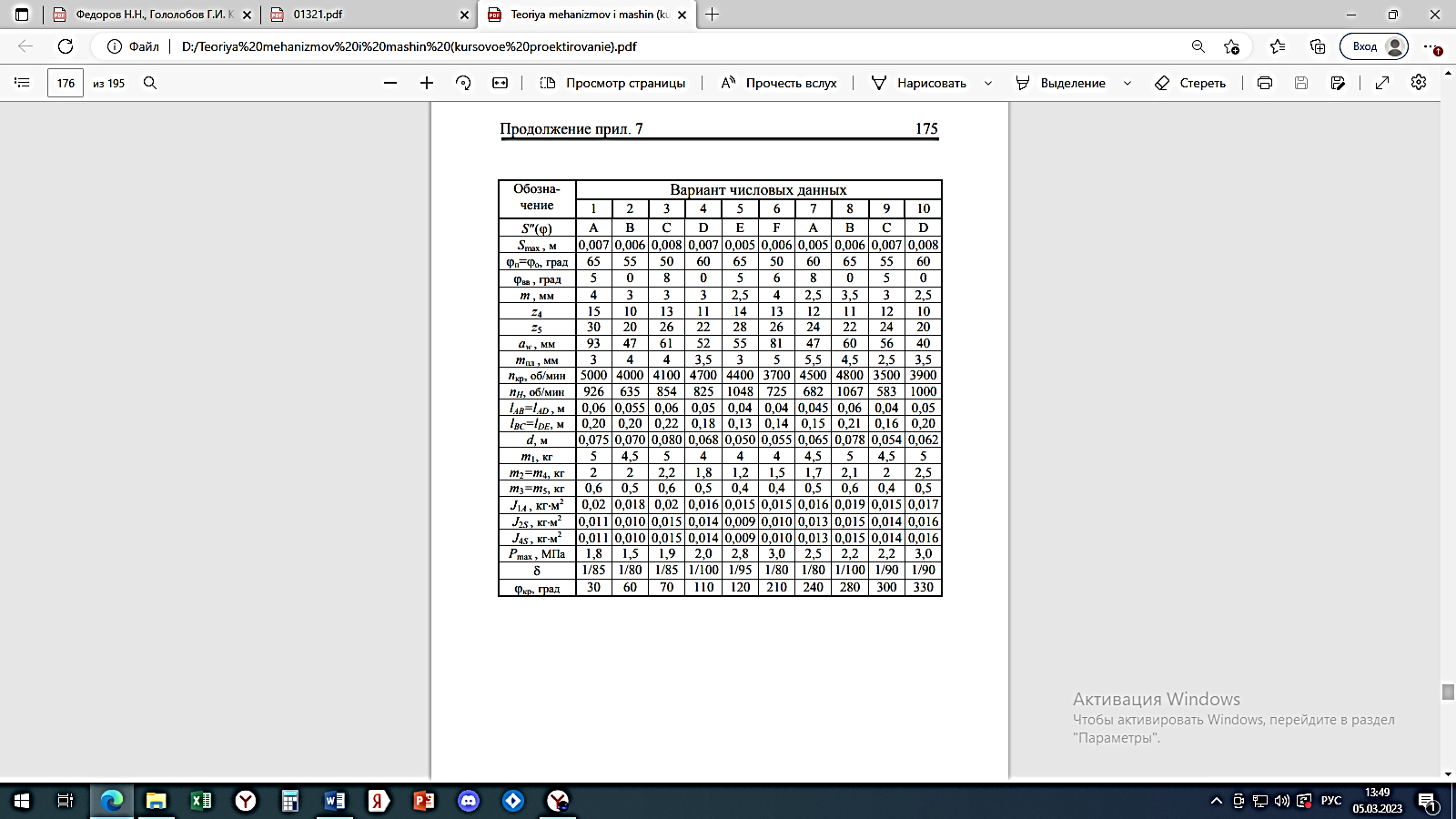
**Пресс с треугольным шатуном**



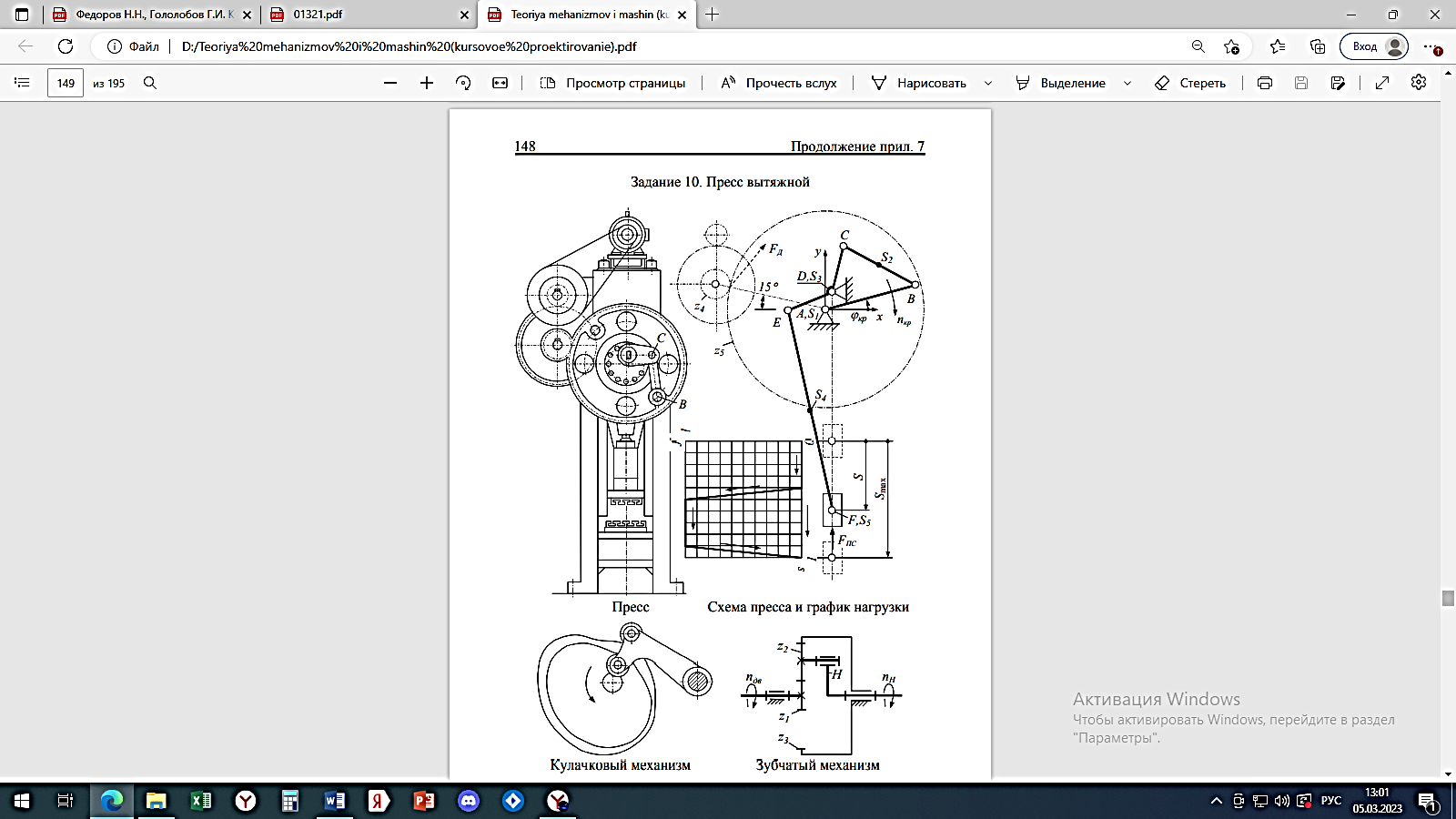


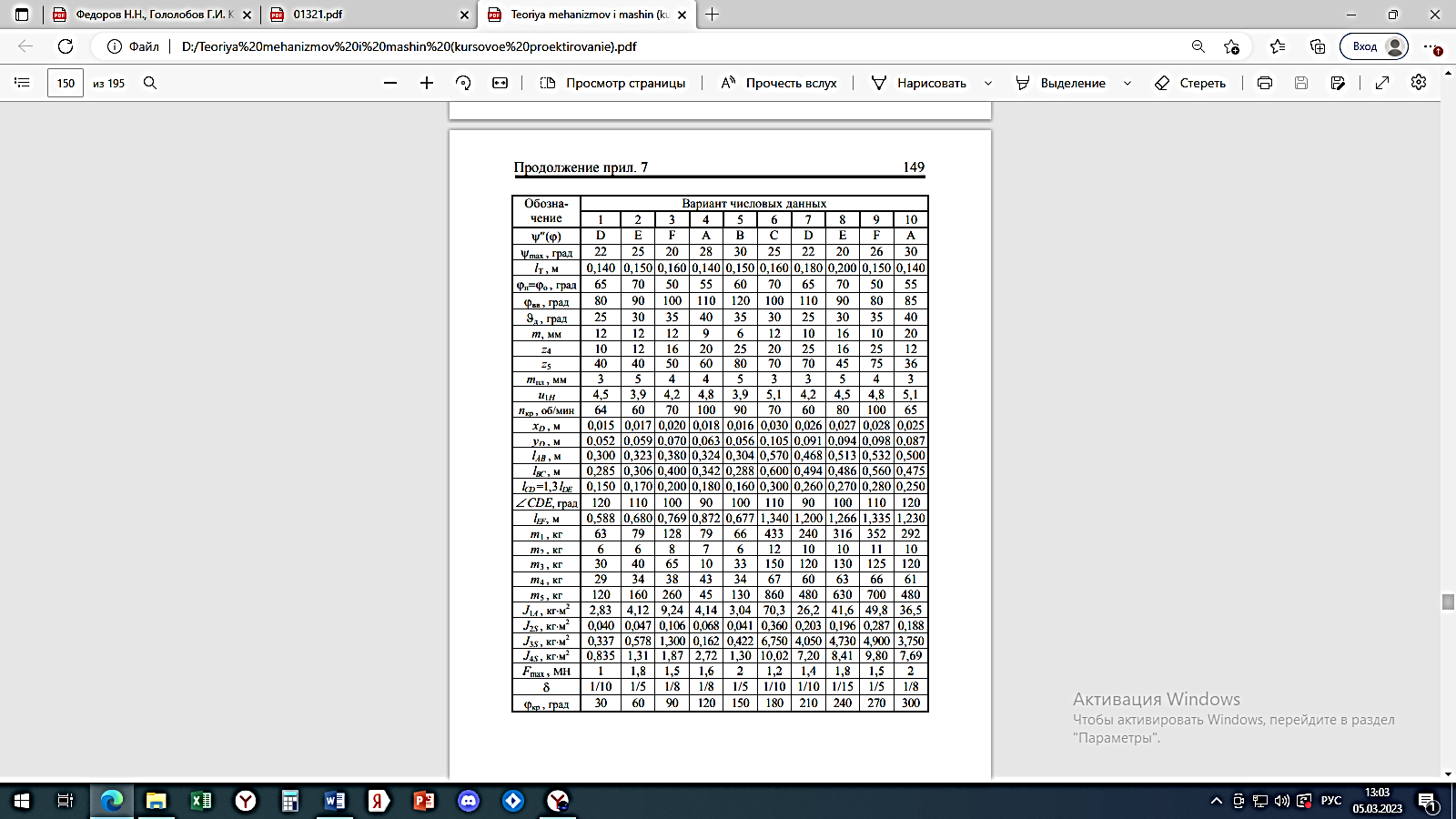
***Варианты 21 – 25***, в таблице Вариант числовых данных 3, 4, 5, 6



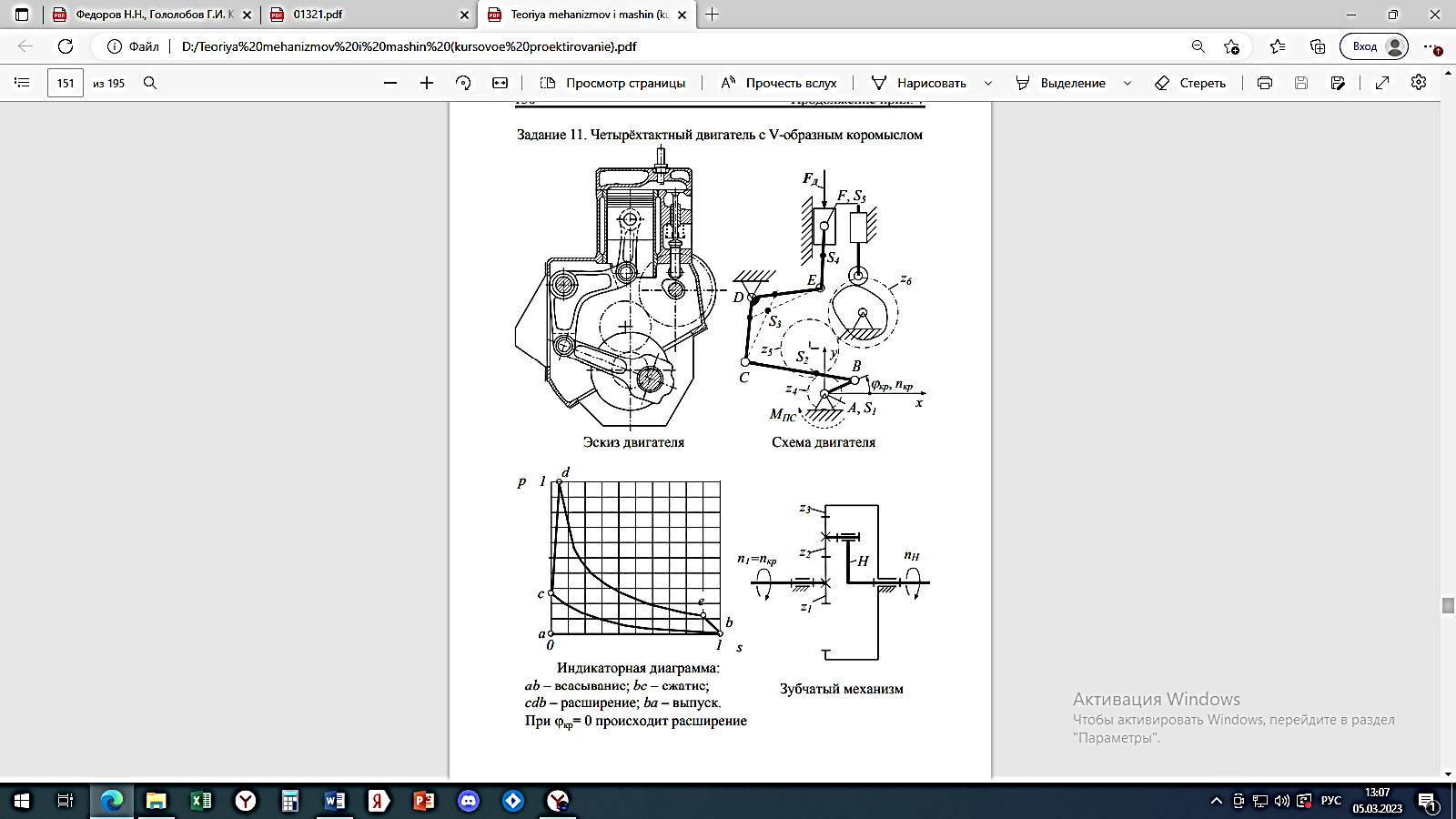


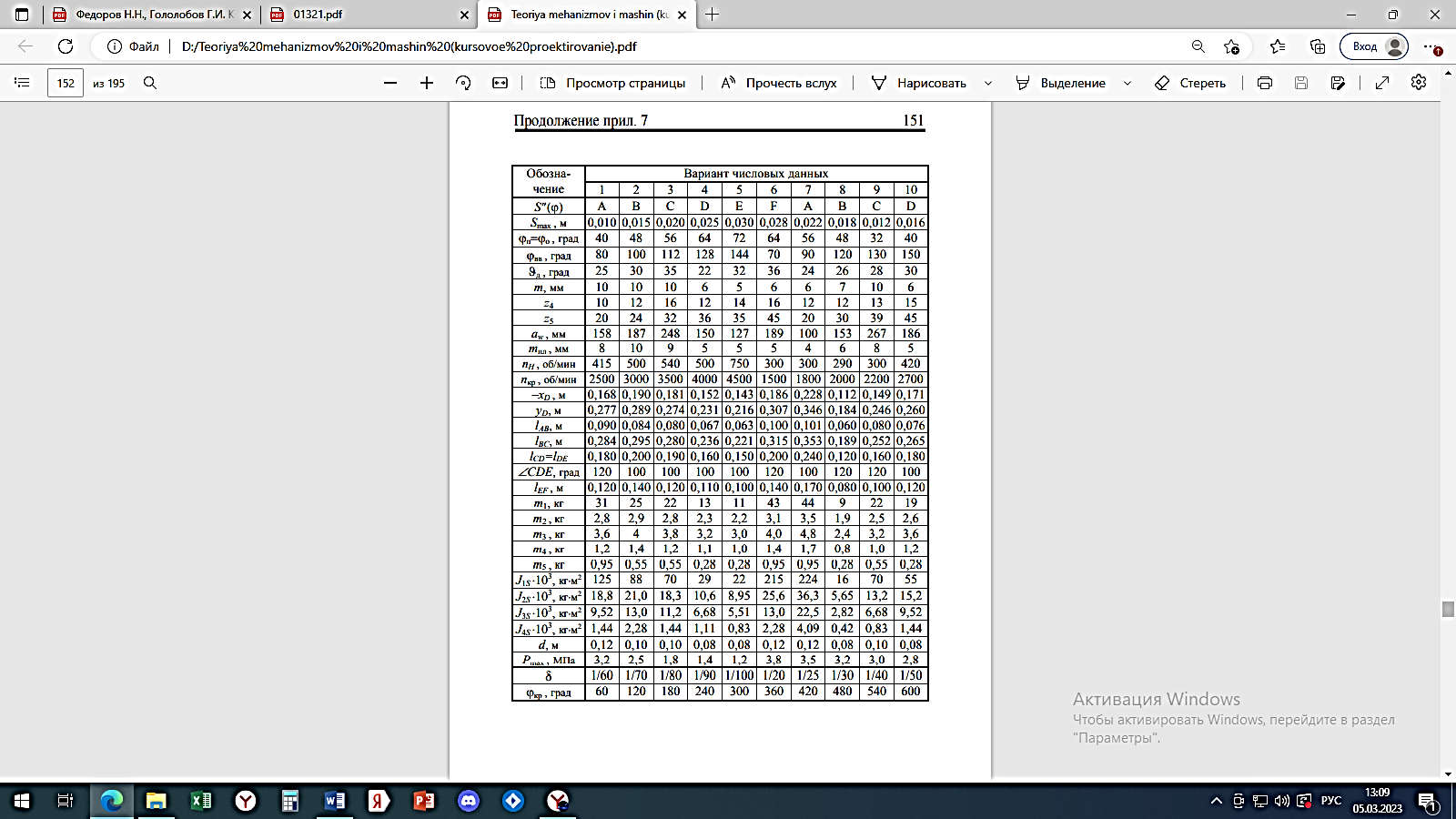
***Варианты 26 – 30***, в таблице Вариант числовых данных 6, 7, 8, 9

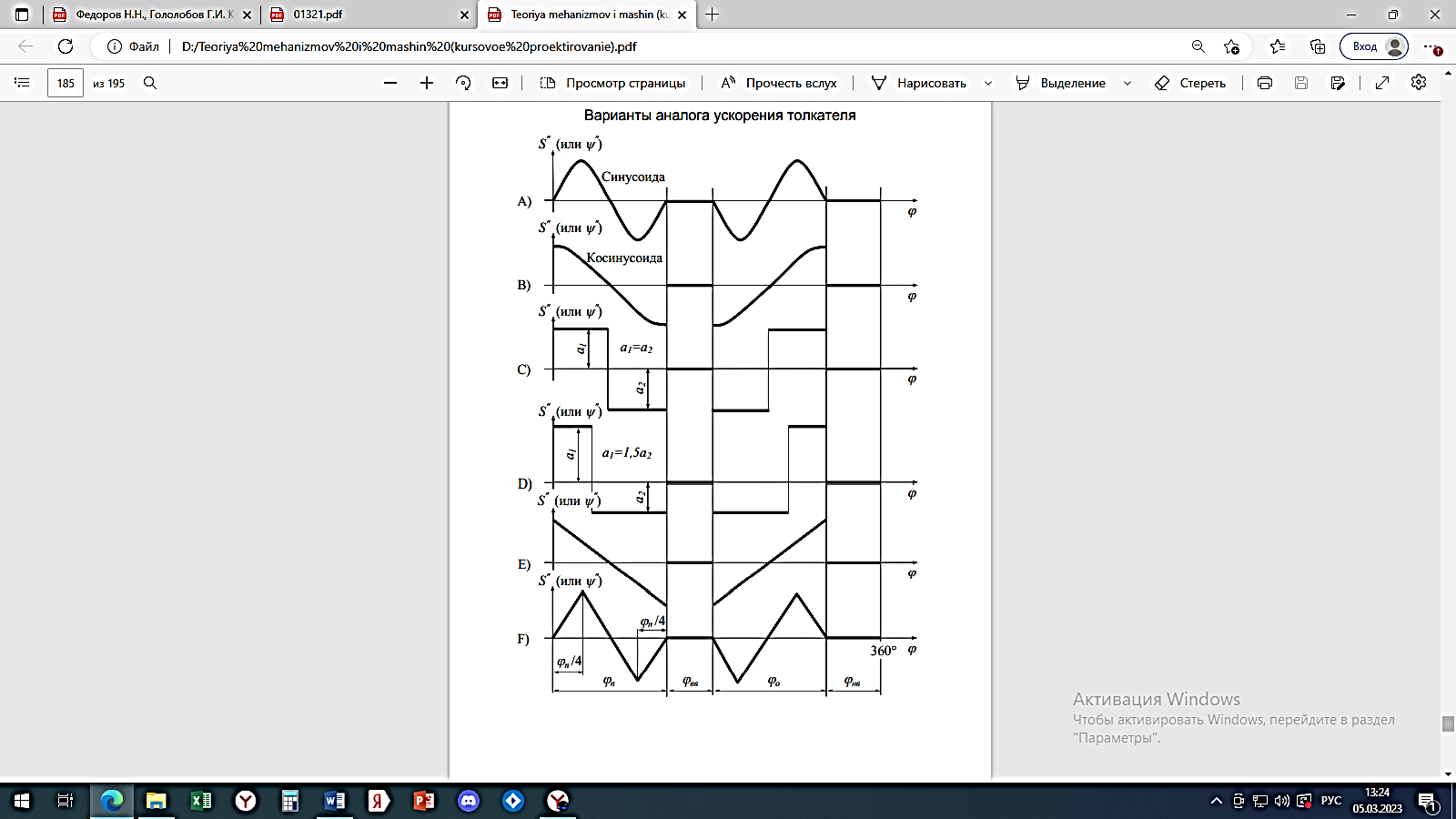




***Варианты 31 – 35***, в таблице Вариант числовых данных 3, 4, 5, 6







**Контрольные вопросы к защите курсового проекта**

**Лист 1. Синтез кулачкового механизма**

1. Назовите звенья, входящие в состав вашего кулачкового механизма.

2. Сформулируйте задачу синтеза механизма: что дано, что требуется?

3. Как построены аналог скорости и функция положения?

4. Что отложено по осям функции положения?

5. Как определены масштабные коэффициенты по осям функции положения?

6. Скорость и ускорение какого звена характеризуют аналоги скорости

и ускорения?

7. Напишите формулы, выражающие скорость и ускорение через аналоги.

8. Покажите, какое положение занимает толкатель относительно кулачка в заданной преподавателем точке на графике функции положения.

9. Дайте определение углу давления.

10. Определите угол давления в произвольной точке профиля кулачка.

11. Покажите этот же угол давления на диаграмме †перемещение – передаточное отношение¢.

12. Как была построена диаграмма †перемещение – передаточное отношение¢?

13. Какие параметры механизма определялись с помощью этой диаграммы?

14. В какую сторону вращается кулачок согласно заданию?

15. Что изменится в построении диаграммы †перемещение – передаточное отношение¢, если направление вращения кулачка будет противоположным заданному?

16. Что означает заштрихованная область под диаграммой †перемещение – передаточное отношение¢?

17. По каким соображениям центр вращения кулачка размещают при

вершине заштрихованной области?

18. Докажите, что центр вращения кулачка нельзя размещать вне заштрихованной области.

19. Покажите центровой и действительный профили кулачка.

20. Каким методом был построен центровой профиль кулачка? Покажите, как этим методом построена конкретная точка профиля.

21. На выпуклой части центрового профиля кулачка покажите точку, в

которой радиус кривизны этого профиля наименьший.

22. Какими построениями определяют радиус кривизны профиля?

23. Чем ограничен выбор радиуса ролика, можно ли принять этот радиус

больше или меньше, чем у вас?

**Лист 2. Синтез зубчатого механизма**

24. Что называется передаточным отношением от звена а к звену b?

25. Как определить передаточное отношение зубчатой пары: а) через

числа зубьев; б) по вашему чертежу?

26. Назовите параметры, приведённые в таблице на чертеже зацепления.

27. Что было дано для расчёта вашего зацепления?

28. Изобразите производящий реечный контур (далее слово реечный

опускаем).

29. Покажите делительную прямую, шаг и угол профиля производящего

контура.

30. Покажите полюс зацепления колеса 4 с производящим контуром.

31. Какова особенность расположения делительной прямой на производящем контуре?

32. Чему равен угол профиля стандартного производящего контура?

33. По какой окружности шаг колеса совпадает с шагом производящего

контура?

34. Как кинематически обеспечивается это совпадение?

35. Что называется модулем производящего контура?

36. Для чего введено понятие †модуль¢?

37. Каковы – в долях модуля – размеры стандартного производящего

контура по высоте?

38. Как через модуль выражается радиус делительной окружности?

39. Что означают коэффициенты х4, х5 и как вы их определяли?

40. Вычислите расстояние между делительной окружностью и делительной прямой при изготовлении каждого из колёс вашего зацепления?

41. Пристройте (подрисуйте) производящий контур к колесу 5.

42. Какие четыре качества зацепления обеспечивают блокирующие контуры?

43. Перечислите основные этапы построения зацепления.

44. По какой кривой очерчены профили зубьев?

45. Как построены первые профили зубьев колёс 4, 5?

46. Расположите точку касания зубьев вне полюса и объясните, как будете строить соприкасающиеся профили.

47. В точке, лежащей на вершине зуба колеса 4, покажите:

а) центр кривизны и радиус кривизны профиля;

б) угол профиля и инволюту этого угла.

48. Покажите дугу основной окружности, длина которой равна радиусу

кривизны профиля зуба при его вершине.

49. Покажите инволюту угла зацепления.

50. Чему равен угол профиля зуба в точке, лежащей на делительной окружности?

51. По какой траектории перемещается точка касания зубьев относительно стойки?

52. Как называется указанная выше траектория?

53. На какой окружности колеса скорость такая же, как у точки касания зубьев?

54. Что называется активной линией зацепления?

55. Изобразите профили зубьев в момент входа их в зацепление и выхода.

56. На какой угол поворачивается колесо 4 за время зацепления одной

пары зубьев?

57. Некоторая пара зубьев только что вошла в зацепление. Где находится

точка касания впереди идущей пары?

58. Покажите теоретические (допустимые) границы активной линии зацепления. Почему активная линия зацепления не должна выходить за

теоретические границы?

59. Покажите угол зацепления?

60. Как направлена реакция колеса 4 на колесо 5 при отсутствии сил трения?

61. Что можно сказать об абсолютных скоростях колёс в полюсе зацепления?

62. В произвольном месте колеса 5 отметьте точку. Покажите направление скорости этой точки относительно колеса 4.

63. Дайте определение основной, делительной и начальной окружностей.

64. Что называется перекрытием?

65. Как определяется коэффициент перекрытия по чертежу?

66. Каков нижний предел коэффициента перекрытия?

**Планетарная передача**

67. Покажите сателлиты и водило вашей планетарной передачи.

68. Что представляют собой окружности, изображающие зубчатые колеса, и как определены радиусы этих окружностей?

69. Как найдено (если не задано) передаточное отношение от колеса 1 к водилу?

70. Каким условиям должны удовлетворять числа зубьев планетарной передачи?

71. Что означают условия соостности и сборки планетарной передачи?

72. Покажите мгновенный центр и направление вращения сателлита.

73. Постройте вектор скорости произвольно выбранной точки, лежащей:

а) на колесе 1; б) на водиле; в) на окружности сателлита.

74. Покажите отрезки, изображающие угловые скорости всех звеньев

планетарной передачи.

75. Объясните, как найдены указанные выше отрезки.

**Лист 3. Подбор маховика**

76. Вы подбираете маховик для машины-двигателя или машины-орудия?

77. Что значит †подобрать¢ маховик?

78. Каков маховик по форме и к какому звену механизма он будет прикреплён?

79. Изобразите примерный график изменения скорости звена прикрепления в состоянии до установки маховика и после.

80. По какому критерию требуется подобрать маховик? Напишите формулу этого критерия.

81. Если момент инерции маховика сделать больше или меньше, чем получилось у вас, то как это повлияет на движение кривошипа?

82. Для какого режима движения машины подбирают маховик?

83. Что требуется от внешних сил для обеспечения этого режима?

84. Какое допущение было принято в отношении внешнего момента на

кривошипе?

85. Как был найден внешний момент на кривошипе (основные этапы)?

86. Покажите график внешнего момента.

87. Какова величина и направление внешнего момента?

88. Названный момент является движущим или моментом полезного сопротивления?

89. Вопрос для тех, у кого кривошип приводится в движение силой FД

(например, в заданиях 2...5). Определите величину и направление силы FД.

90. С какого звена начали строить схему механизма?

91. Как определяли (или возможно задавали) масштабный коэффициент схемы?

92. Покажите группы Ассура и дайте им определение.

93. Как построены крайние и другие положения вашего механизма?

94. Как по графику (если таковой есть) определяли заданную внешнюю силу?

95. Что означает приведение сил и масс к какому-либо звену механизма?

96. К какому звену приводят силы и массы при подборе маховика?

97. Дайте определение приведённому моменту внешних сил.

98. Каким методом были приведены силы и какие это силы (перечислите)?

99. Напишите векторное уравнение скорости, определяемой в первой

группе Ассура разложением движения. Чьё движение при этом раскладывалось и на какие составляющие?

100. Сформулируйте теорему подобия и покажите, как она применялась

при определении скорости места присоединения второй группы Ассура.

101. В какую точку и как переносят силы со схемы механизма на рычаг

Жуковского?

102. На примере одного из рычагов Жуковского покажите, как нашли составляющую приведённой пары сил.

103. Что означает отрицательное значение составляющей приведённой

пары сил?

104. Как определяют величину и знак приведённого момента внешних сил?

105. Какому направлению соответствует положительное значение приведённого момента внешних сил?

106. Как руками получить представление о приведённом моменте внешних сил?

107. Как определялись (или, возможно, задавались) масштабные коэффициенты по осям графика приведённого момента внешних сил?

108. Для произвольного положения механизма объясните подробно, как найдена

длина отрезка, изображающего приведённый момент внешних сил.

109. Каким методом получен график работы приведённого момента

внешних сил?

110. На какой угол поворачивается кривошип за один энергетический

цикл движения вашей машины?

111. Чему равна работа приведённого момента внешних сил за цикл?

112. Обоснуйте график работы незаданной внешней силы (прямолинейность, наклон).

113. Как графически найдена сумма работ всех внешних сил?

114. На каком основании работа внешних сил приравнена приращению

кинетической энергии машины?

115. Дайте определение приведённому моменту инерции и выведите его формулу.

116. Как руками получить представление о приведённом моменте инерции?

117. Что отложено по осям диаграммы Виттенбауэра?

**Лист 4. Силовой расчёт рычажного механизма**

118. Сформулируйте задачу силового расчёта (какие приняты допущения,

что дано, что требуется определить).

119. Какое звено принимают за начальное при кинематическом анализе?

Какое принято у вас и из каких групп Ассура состоит механизм?

120. Дайте определение группам Ассура.

121. Как построили схему механизма (масштабный коэффициент, порядок

построения)?

122. Напишите формулу:

а) угловой скорости кривошипа (через частоту вращения);

б) скорости и ускорения подвижного конца кривошипа (точки В).

123. Как определяли масштабные коэффициенты плана скоростей и плана

ускорений?

124. Напишите векторное уравнение скорости, определяемой в первой

группе Ассура разложением движения. Чьё движение при этом раскладывалось и на какие составляющие? Как строили план скоростей

по этому уравнению?

125. Напишите векторное уравнение ускорения для того же, что выше,

случая. Как определяли величину и направление нормальной составляющей каждого ускорения, входящего в уравнение?

126. Как определяли величину и направление ускорения Кориолиса? Если

не определяли, то почему?

127. Как строили план ускорений по уравнению, требуемому в п. 125?

128. Сформулируйте теорему подобия и покажите, как она применялась

при определении скорости и ускорения места присоединения второй

группы Ассура.

129. Как применялась теорема подобия при определении ускорений центров масс?

130. Как определяли величину и направление угловых ускорений?

131. На примере звена с плоско-параллельным движением покажите, как

определяли величину и направление главного вектора и главного

момента сил инерции? Как избавлялись от главного момента?

132. Как определяли внешнюю силу, заданную графиком (если таковой есть)?

133. Почему силовой расчёт делают по группам Ассура, а не позвенно?

134. Какие силы прикладывают к звеньям при силовом расчёте?

135. Чьи реакции прикладывают к исследуемому звену: его собственные

или со стороны других звеньев?

136. На каком основании уравнения равновесия применяют к звеньям, не

находящимся в состоянии равновесия?

137. Сколько независимых уравнений равновесия можно составить для

произвольной плоской системы сил, приложенных к звену механизма?

138. Какого вида уравнения равновесия были у вас? Составьте одно из уравнений и покажите, что и как определялось на основании этого уравнения.

139. Какому правилу подчинены направления сил на их плане?

140. Почему при силовом расчёте разложение на группы Ассура начинают со звена с незаданной внешней силой?

141. Какие виды сил (силы тяжести, реакции связей и т. п.) прикладывают

к рычагу Жуковского при проверке силового расчёта?

142. Что определяют при проверке силового расчёта и из какого уравнения? Составьте это уравнение.