



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

Оспанов Ұ.Б.^{1а}, Зиннат Ә.А.^{2б}, Сыздықова Д.Д.^{3с}^а*ospanov13@yandex.kz*, ^б*alisher94@mail.ru*, ^с*s_dana_94@inbox.ru*^{1,2}Магистранты 2 курса механико-математического факультета ЕНУ им. Л.Н. Гумилева³Магистрант 1 курса механико-математического факультета ЕНУ им. Л.Н. Гумилева

Научный руководитель – Б.О. Бостанов, канд. техн. наук, доцент

Пусть для движения некоторой материальной точки требуется формировать комбинированную беговую дорожку непрерывной кривизны, состоящей из дуг окружности

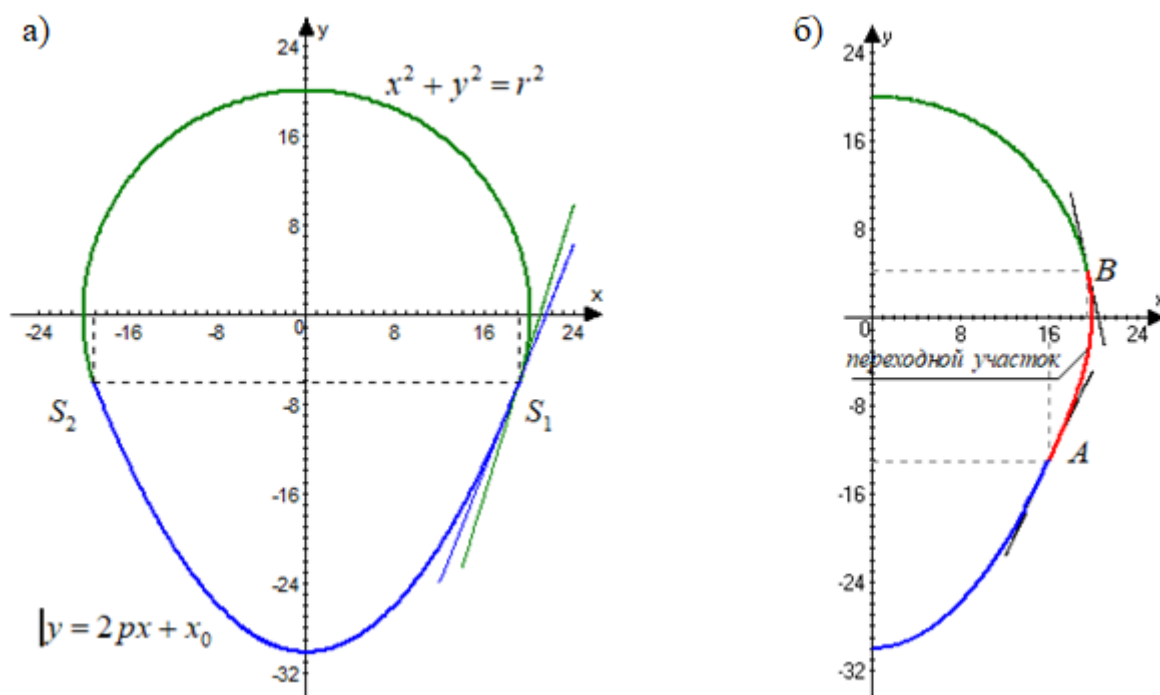


Рис.1 Комбинированная траектория и переходной участок

$x^2 + y^2 = r^2 = 20^2$ и параболы $y = 0.066x^2 - 30$. Точками сопряжения являются $S_1(19.1135; -5.8886)$, $S_2(-19.1135; -5.8886)$ (рис.1а). Рассмотрим правую часть траектории от оси Oy и определим касательные и радиусы кривизны в точке $S_1(19.1135; -5.8886)$:

$$L_{S_1\tau}: y = 3.2458x - 67.9277, \quad \rho_{S_1} = r = 20;$$

$$L_{S_2\tau}: y = 2.5223x - 54.1115, \quad \rho_{S_1} = \left. \frac{(1 + y'^2)^{1.5}}{y''} \right|_{S_1} = 151.4342.$$

Таким образом, в точке стыковки S_1 касательные и радиусы кривизны не совпадают, что приведет к прерывному, не гладкому движению по траектории. Так как в точке S_1 имеется разрыв (скачок) кривизны, то при переходе от одного участка в другую появляется скачок центробежной силы $F = \frac{mv^2}{\rho_{S_1}}$, вызывающий ударный эффект.

Для того чтобы обеспечить движение без скачка предлагается вставить между коническими дугами переходной участок. Математической моделью переходного участка

является кривая второго порядка (коника). Переходной участок в виде конической дуги должен удовлетворять следующим условиям (рис.1б):

- дуга должна проходить через точки сопряжения A и B ;
- соединяющая и соединяемая дуги должны иметь одинаковую первую производную в точках сопряжения A и B (в этой точке должны иметь одинаковую скорость, геометрически – должны иметь общую касательную);
- соединяющая и соединяемая дуги должны иметь в точках сопряжения A и B одинаковые радиусы кривизны.

Сопряжения, удовлетворяющие первым двум условиям называется гладкими, а всем трем – плавными или гладкими второго порядка [1].

Подготовительная часть. Произвольным образом выберем на параболе некоторую точку A , которая будет стартовой (начальной) точкой сопряжения. Возьмем $A(16; -13.104)$.

Через выбранную точку A проведем касательную и нормаль (рис.2а):

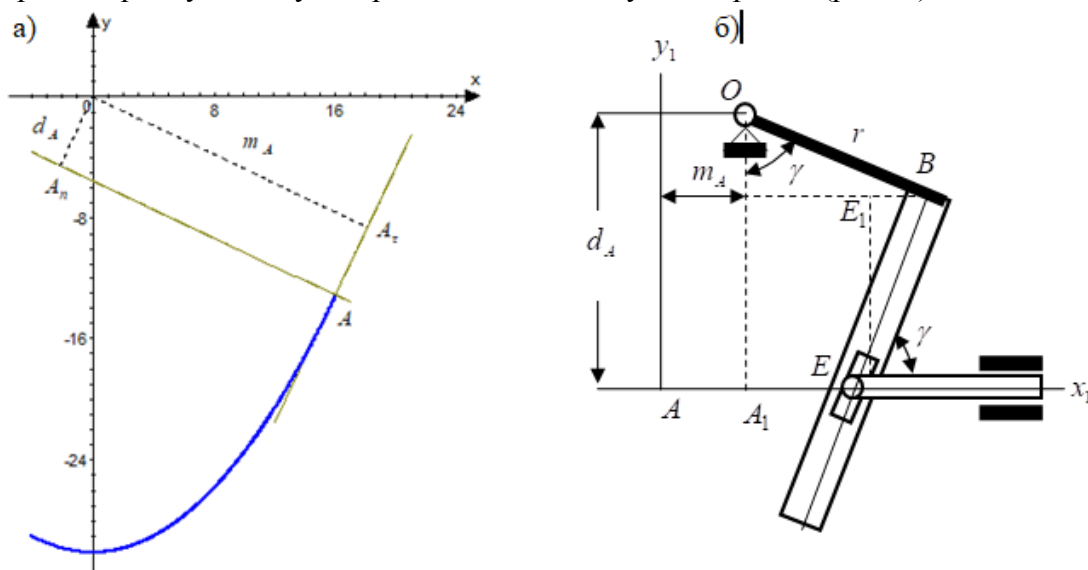


Рис. 2 Стартовая точка и кулисный механизм

$$L_{A_t}: y = 2.112x - 46.896$$

$$L_{A_n}: y = -0.4735x - 5.5282$$

Радиус кривизны параболы

$$\rho_A = \frac{(1 + y'^2)^{1.5}}{y''} = \frac{(1 + 0.132^2 x^2)^{1.5}}{0.132} = 96.66 .$$

Найдем относительный коэффициент искривленности

$$\eta = \sqrt[3]{\frac{\rho_A}{\rho_B}} = \sqrt[3]{\frac{96.66738}{20}} = 1.69 .$$

Вычислим расстояния от начала координат до касательной и нормали, проведенной к параболе в выбранной нами точке A :

- до касательной $L_{A_t}: A_t(18.1381; -8.5884) \Rightarrow d_A = OA_t = 20.06866$;

- до нормали $L_{B_n}: A_n(-2.1382; -4.5158) \Rightarrow m_A = OA_n = 4.9964$.

Определение положения финишной точки на окружности. Установлено, что между длинами касательных, проведенных через стартовые и финишные точки и радиусами кривизны в этих точках справедливо соотношение

$$\frac{l_A}{l_B} = \sqrt[3]{\frac{\rho_A}{\rho_B}} = \eta .$$

Данное связующее условие позволяет определить положение второй точки сопряжения B . Предлагается кинематический способ определения положения точки B , основанное на движении кулисного механизма (рис.2б).

Пусть γ - угол поворота стержня OB кулисного механизма. При вращении звена OB изменяется положения камня E кулисы и тем самым изменяется расстояния

$$AE = l_A = \frac{m_A k \sqrt{1+k^2} - d_A \sqrt{1+k^2} + r(1+k^2)}{k \sqrt{1+k^2}}$$

$$BE = l_B = \frac{d_A \sqrt{1+k^2} - r}{k}$$

Получаем уравнение относительно $k = \operatorname{tg} \gamma$:

$$\frac{m_A k - d_A + r \sqrt{1+k^2}}{d_A \sqrt{1+k^2} - r} = \eta$$

Совместно решая полученное уравнение с уравнением $\sqrt[3]{\frac{\rho_A}{\rho_B}} = \eta$, найдем угловой

коэффициент k . Тогда

$$\begin{cases} \eta = \frac{4.9964k + 20.06866 + 20\sqrt{1+k^2}}{20.06866\sqrt{1+k^2} - 20} \\ \eta = 1.6907 \end{cases} \Rightarrow k_1 = 0.0393, \quad k_2 = 0.7778$$

Через найденный угловой коэффициент определяем угловой коэффициент нормали, проведенной к искомой точке B . Следовательно,

$$k_{Bn1} = \frac{k + k_{An}}{1 - k k_{An}} = \frac{0.0393 - 0.4735}{1 + 0.0186} = -0.4263, \quad k_{Bn2} = \frac{k + k_{An}}{1 - k k_{An}} = \frac{0.7748 - 0.4735}{1 + 0.3668} = 0.22.$$

Искомая точка B должна находиться на правой части от Oy , это условие выполняется при $k_{Bn1} = 0.22$. Берем

$$\begin{cases} y = 0.22x \\ y = \sqrt{400 - x^2} \end{cases} \Rightarrow B(19.5329; 4.2972)$$

Базисный треугольник и инженерный дискриминант. Проведем через точку B касательную $L_{B\tau}$: $y = -4.5455x + 93.0841$ и найдем точку пересечения с касательной $L_{A\tau}$: $T(21.0259; -2.4892)$. Соединяя точки сопряжения получаем хорду L_{AB} : $y = 4.9255x - 91.9116$.

Пересечения линии $L_{A\tau}$, $L_{B\tau}$, L_{AB} дает базисный треугольник (рис. 3а). Дуга переходной коники должна находиться внутри базисного треугольника и проходит через точки A и B . Найдем середину хорды $C(17.76645; -4.4034)$ и проведем медиану базового треугольника L_{CT} : $y = 0.5873x - 14.8372$. Уравнение переходной коники можно получить в виде уравнении Лайминга:

$$(1 - \lambda)L_{A\tau}L_{B\tau} - L_{AB}^2 = 0$$

или

$$F(x, y) = (1 - \lambda)(2.112x - y - 46.896)(-4.5455x + 93.0841) + \lambda(4.9255x - y - 91.9116)^2 = 0$$

Произвольно выбирая точку внутри базисного треугольника определяем значение коэффициента λ и подставляя в уравнение Лайминга получаем общее уравнение кривой второго порядка /2/. На рис. 3а представлены несколько вариантов конических кривых. Все

представленные коники во-первых, проходят через точки A и B и во-вторых, имеют общие касательные в этих точках. Эти переходные кривые обеспечивают гладкое сопряжение, но условие плавности не выполняются. Для осуществления плавного сопряжения используем метод инженерного дискриминанта с некоторыми дополнениями по кривизне. Пусть некоторая точка M на конике между точками A и B , задается как точка пересечения медианы CT базисного треугольника ΔATB с искомой кривой. При этом точка M определяется при помощи специального коэффициента. Этот коэффициент представляет собой отношение отрезка CM , отсекаемого на медиане от основания медианы, к величине этой медианы CT : $f = \frac{CM}{CT}$.

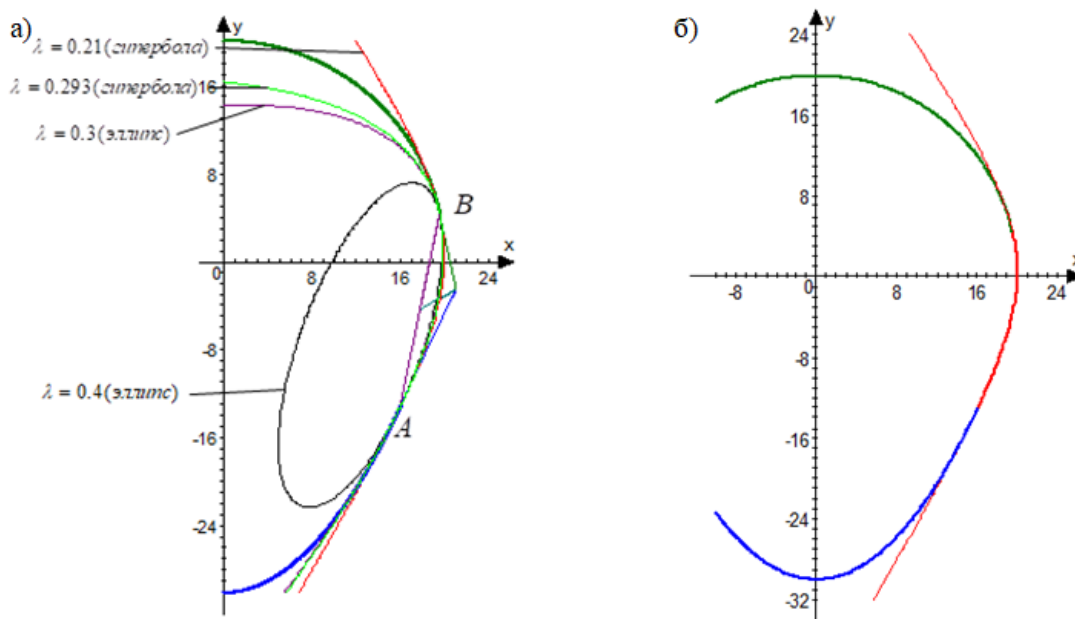


Рис.2 Пучок гладких коник и переходная коника

Коэффициент f называется инженерным дискриминантом кривой второго порядка, так как по нему можно определить, к какому типу кривых второго порядка относится данная кривая: при $f = 0$ - прямая; при $f < 0.5$ - эллипс; при $f = 0.5$ - парабола; при $f > 0.5$ - гипербола; при $f = 1$ - ломанная.

Инженерный дискриминант f характеризует степень выпуклости (полноты) кривой второго порядка. Инженерный дискриминант с учетом радиуса кривизны определяется следующим образом

$$f_A = \frac{1}{1 + \sqrt{\frac{2l_A^2}{h_B \rho_A}}} = \frac{1}{1 + \sqrt{\frac{275.88}{411.183}}} = 0.5496, \quad f_B = \frac{1}{1 + \sqrt{\frac{2l_B^2}{h_A \rho_B}}} = \frac{1}{1 + \sqrt{\frac{96.5688}{143.784}}} = 0.5496$$

$$f = f_A = f_B = 0.5496$$

Получение уравнения переходной коники. Из множества точек внутри базисного треугольника ΔATB найдем ту точку M , через которой проходит дуга коники и имеет в точках A и B радиусы кривизны ρ_A , ρ_B соответственно. С учетом инженерного дискриминанта f вычисляем координаты точки M /3/:

$$\delta = \frac{f}{1-f} = 1.22,$$

$$\begin{cases} x_M = \frac{x_C + \delta x_T}{1 + \delta} = \frac{17.76645 + 25.6516}{2.22} = 19.5577 \\ y_M = \frac{y_C + \delta y_T}{1 + \delta} = \frac{-4.4034 - 3.0368}{2.22} = -3.3515 \end{cases}$$

Найдем коэффициент Лайминга $\lambda = \frac{L_{Ar}L_{Br}}{L_{Ar}L_{Br} - L_{AB}^2} = 0.2183$.

Уравнение Лайминга

$$(1 - 0.2183)(2.112x - y - 46.896)(-4.5455x - y + 93.0841) + 0.2183(4.9255x - y - 91.9116)^2 = 0$$

Сделав необходимые выкладки получим общее уравнение переходной коники

$$F(x, y) = 10.116x^2 + 1.1369xy - 4.5809y^2 - 561.8862x - 18.4282y + 7183.8603 = 0$$

Вычисление радиуса кривизны переходной коники. Радиус кривизны кривой, заданной неявной форме определяется

$$\rho = \frac{(F'_x{}^2 + F'_y{}^2)^{1.5}}{\begin{vmatrix} F''_{xx} & F''_{xy} & F'_x \\ F''_{yx} & F''_{yy} & F'_y \\ F'_x & F'_y & 0 \end{vmatrix}}$$

Найдем $F'_x = 20.232x + 1.1369y - 561.8862$, $F'_y = 1.1369x - 9.1618y - 18.4282$, $F''_{xx} = 20.232$, $F''_{xy} = F''_{yx} = 1.1369$, $F''_{yy} = -9.1618$.

Следовательно, для точек $A(16; -13.104)$, $B(19.5329; 4.2972)$

$$\rho_A = \frac{(253.0721^2 + 119.8184^2)^{1.5}}{\begin{vmatrix} 20.232 & 1.1369 & -253.0721 \\ 1.1369 & -9.1618 & 119.8184 \\ -253.0721 & 119.8184 & 0 \end{vmatrix}} = \frac{(253.0721^2 + 119.8184^2)^{1.5}}{227364.096} = 96.6$$

$$\rho_B = \frac{(161.81^2 + 35.5913^2)^{1.5}}{\begin{vmatrix} 20.232 & 1.1369 & -161.81 \\ 1.1369 & -9.1618 & -35.5913 \\ -161.81 & -35.5913 & 0 \end{vmatrix}} = \frac{(161.81^2 + 35.5913^2)^{1.5}}{227344.7914} = 20$$

Таким образом, у переходной коники $F(x, y) = 0$ в местах сопряжения A и B радиусы кривизны равны с радиусами кривизны соединяемых частей в тех же точках. Это означает, что при переходе из одной дуги коники в другую конику осуществляется плавный переход.

Список использованных источников

1. Б.О. Бостанов, Е.С. Темирбеков. Аналитическое определение плавного перехода контуров деталей одежды. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности № 5 (365), - Иваново, 2016. - С. 160-165
2. Б.О. Бостанов, Оспанов Ұ. Б. Комбинированная траектория, удовлетворяющая заданным условиям непрерывности и касания. Евразийский научный журнал фундаментальных и прикладных исследований, 2017: №3,4 (01), г. Астана, ЦНКЭ «Креатив», с, 37-43.

3. Краткий справочник для инженеров и студентов: Высшая математика. Физика. Теоретическая механика. Сопротивление материалов / А. Д. Полянин и др. - М. : Международная программа образования, 2008. - 432 с.

УДК 519.6

КЕЗДЕЙСОҚ САНДАРДЫ ТЕСТІЛЕУДІҢ ӘДІСІ ТУРАЛЫ

Өмірбек Мерей Нұржанұлы

omirbek.m@mail.ru

Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ Механика- математика факультеті Математикалық және компьютерлік моделдеу кафедрасының 4- курс студенті, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекші – К. Сулейменов

1. Тестілеудің характеристикалары

Кездейсоқ және псевдокездейсоқ сандар есептеу тәсілдерінде және имитациялық моделдеуде, соңғы жылдары криптографиялық алгоритм қолданатын, ақпаратты қорғау жүйесінде кеңінен қолданылады. Бұл, өз кезегінде, [1, 2] кездейсоқтықтан мүмкін ауытқуды анықтауға арналған, тиімді статистикалық тестілеуді құру мәселесін өзекті етеді.

Көптеген белгілі статистикалық тестілеу ақпаратық теорияның тәсілі мен идеясына негізделген. Солардың арасында танымал Маурер тестілеу сонымен қатар, Лемпел- Зива кодына және энтропияны бағалауға негізделген, тәсілдерді атап кеткен жөн. Берілген мақалада, «кітаптар жиыны» бейімдеу кодының конструкциясына негізделген, [2] –де көрсетілген, статистикалық тестілеуді ұсынамыз.

Берілген тестілеуді сипаттау үшін бірқатар анықтамалар қажет болады. Бірқатар көз алфавиттің әріптерін шығарсын $A = \{a_1, a_2, \dots, a_s\}, S > 1$, және x_1, x_2, \dots, x_n таңдама бойынша H_1 балама гипотезаға қарсы (мұндағы H_1, H_0 гипотезасын жоққа шығаратын гипотеза) $H_0: p(a_1) = p(a_2) = \dots p(a_s) = 1/S$ гипотезасын тексеру қажет.

Қарастырылып отырған тәсіл бойынша тестілеу кезінде A алфавитінің әріптері реттелген (және сол ретке байланысты 1-ден S -ке дейін нөмірленген), бірақ бұл рет таңдалған әрбір x_i - дің мәніне жасалған талдаудан кейін келесідей өзгеріп отырады: a арқылы белгіленген, x_i әріпі 1-ші нөмірді алады, ал нөмірі a -ның нөмірінен кіші болған әріптердің нөмірі 1-ге артады, ал қалғандарының нөмірі өзгеріссіз қалады. Бұл түрлендіруді толығырақ сипаттау үшін x_1, x_2, \dots, x_{t-1} талдауда кейін $a \in A$ әріпінің нөмірін $v_t(a)$ деп белгілейік және A -дағы әріптердің бастапқы $v^1(\bullet)$ реті еркін түрде орнатылады. Онда x_t талдаудан дан кейінгі нөмірлеу келесідей анықталады:

$$v^{t+1}(a) = \begin{cases} 1, & \text{егер } x^t = a \\ v^t(a) + 1, & \text{егер } v^t(a) < v^t(x_t) \\ v^t(a), & \text{егер } v^t(a) > v^t(x_t) \end{cases} \quad (1)$$

(Кітап жинағы секілді, егер кітап нөмірі кітап жинағындағы орнымен сәйкес келеді деп есептесек, кітап сол орыннан алынып ең үстіне қойылады. Оның нөмірі 1-ші болады, ал басында сол кітаптің үстінде тұрған кітаптар төменге жылжиды, ал қалғандары өз орнында қалады.) Тәсілдің басты идеясы $-x_1, x_2, \dots, x_n$ таңдамасында әріптің кездесу жиілігі емес, әріптің нөмірінің кездесу жиілігі есептеледі. H_1 гипотезасы орындалғанда, бірқатар әріптердің ықтималдығы (және таңдамада кездесу жиілігі) $1/S$ –тен артық, және олардың нөмірі орта есеппен ықтималдығы кіші әріптердің нөмірінен кем болады. (Басқаша айтқанда, көп қолданылатын кітаптар, кітаптар жинағының ең үстінде қалғандарына қарағанда ұзағырақ болады. Сондықтан, керек кітапты кітаптар жинағының үстіңгі жағынан табу ықтималдығы, астыңғы жағынан табу ықтималдығына қарағанда көбірек.) Егер де H_0