

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерный факультет
Факультет экономики и права

ТЕХНОЛОГИИ, ЭКОНОМИКА И ПРАВО:
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ИННОВАЦИИ

Материалы Международной
научно-практической конференции

20 ноября 2014 г.
г. Барановичи
Республика Беларусь

Барановичи
РИО БарГУ
2014

Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом
учреждения образования «Барановичский государственный университет»

Рецензенты:

В. К. Шелег, доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой технологии машиностроения учреждения образования
«Белорусский национальный технический университет»;
А. А. Вишневский, кандидат юридических наук, доцент,
докторант научно-педагогического факультета
Академии Министерства внутренних дел Республики Беларусь;
С. Ю. Солодовников, доктор экономических наук, заведующий кафедрой
экономики и права учреждения образования
«Белорусский национальный технический университет»

Редакционная коллегия:

А. В. Никишова (гл. ред.), *А. К. Гавриленя* (отв. ред.), *М. В. Андрияшко*,
В. Ф. Барышников, *Д. А. Белов*, *И. А. Богданович*, *И. Н. Бруй*, *В. А. Дремук*,
Г. Я. Житкевич, *Е. Н. Кирюхова*, *О. И. Наранович*, *М. В. Нерода*,
О. В. Павловская, *В. Н. Познякевич*, *Е. Я. Рутман-Шиндина*

Технологии, экономика и право: актуальные проблемы и инновации [Текст] :
Т38 материалы Междунар. науч.-практ. конф., 20 нояб. 2014 г., г. Барановичи, Респ. Беларусь
/ редкол.: *А. В. Никишова* (гл. ред.), *А. К. Гавриленя* (отв. ред.) [и др.]. — Барановичи : РИО
БарГУ, 2014. — 199, [1] с. — 104 экз. — ISBN 978-985-498-615-9.

Представлены результаты исследований современных методов и технологий получения и обработки материалов, также рассмотрены актуальные проблемы в области физики и математики, обеспечения качества подготовки специалистов инженерного профиля, информационных систем и технологий в науке, образовании и производстве. Особое внимание уделено адаптивным подходам к совершенствованию производства сельскохозяйственной продукции, а также экономическим аспектам развития промышленных предприятий и агропромышленного комплекса. Рассмотрены вопросы экономической истории Беларуси и зарубежных стран, изучены проблемы и перспективы менеджмента и маркетинга, становление и практика применения гражданского, семейного и трудового законодательства, современное состояние и развитие теории и практики бухгалтерского учёта, анализа, контроля. Освещаются актуальные проблемы применения и совершенствования концептуальных основ уголовного законодательства Республики Беларусь.

Издание представляет интерес для широкого круга специалистов сферы образования, аспирантов, магистрантов и студентов.

УДК 001(063)
ББК 72

СОДЕРЖАНИЕ

К читателю 6

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ИНЖЕНЕРНОГО ПРОФИЛЯ

Бруй И. Н. Мультипликативные ряды и пространства Рисса	7
Бруй И. Н. Памяти моего научного руководителя А. К. Покало: его идеи	16
Заяц В. Г., Толочинец И. М. Улучшение качества подготовки специалистов инженерного профиля: влияние практикоориентированной подготовки	33
Резникова С. А. Организация самостоятельной работы студентов учреждения высшего образования технического профиля	34
Русан С. І., Наліўка А. І. Выкарыстанне палёў у даследаванні паскарэнняў кола пры качэнні па плоскасці са слізганнем	36
Русан С. І., Стэцкі Я. С. Альтэрнатыўны аналіз скорасцей пунктаў кола пры качэнні па плоскасці са слізганнем	39
Талачынец І. М., Русан С. І. Алгарытм кінематычнага аналізу з дзвюма паступальнымі парамі	42
Тимовец А. Н. Моделирование пространственного распределения электрического поля вокруг космических аппаратов	44

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ, ОБРАЗОВАНИИ, ПРОИЗВОДСТВЕ

Андропова М. А. Использование современных информационных технологий на уроках английского языка	47
Бердникова А. А., Бузук А. Ю. Проблемы информационной безопасности систем управления базами данных на территории Республики Беларусь	49
Вареник М. А. Основные принципы организации объектно-ориентированных моделей данных	51
Вашило А. А. Развитие информационных технологий на железнодорожном транспорте Республики Беларусь	53
Володько Л. П., Володько О. В. Внедрение и использование информационных технологий в Республике Беларусь: проблемы и направления развития	55
Дедулько Н. Д., Шах А. Б. Разработка приложения на платформе XSF для анализа статистической информации	57
Дремук С. А. Использование компьютерного моделирования для изучения процессов, протекающих в биологических объектах	59
Иванова Н. В. Использование электронных средств обучения как условие повышения качества образовательного процесса на уроках белорусского языка и литературы: достоинства и недостатки	61
Камленок И. А. Будущее компьютерных технологий и развитие человечества	63
Климашевская Л. А. Компьютерные информационные технологии — эффективное средство образовательного процесса студентов	65
Котова Н. В. Использование информационных технологий в образовательном процессе школы как фактор повышения качества образования	67
Куган С. Ф. Информационные технологии как основа конкурентоспособности предприятия	69
Морозова И. М., Кемеш О. Н. Электронное портфолио как оценочное средство компетенций учащихся	70
Никишечкин П. А. Повышение уровня открытости системы числового программного управления посредством организации многоцелевого канала взаимодействия её компонентов	72
Пахомова В. Н. Возможности использования технологии MPLS в компьютерной сети Украинской железной дороги	74
Пташук А. В. Модель оценки качества подготовки специалистов в сфере информационных технологий	77
Раковцы Г. М., Ющик Е. С. Разработка универсального городского интернет-портала на базе паттерна MVC с использованием шаблонизатора SMARTY	78
Семенов В. П. Практические советы будущему учителю химии об использовании средств информационно-коммуникационных технологий	80
Соболевская В. В. Электронные продукты в школе: определение специфических знаний в области информационных технологий	82
Соловей Е. В., Соловей С. С. Электронные средства обучения в учреждении высшего образования	83
Уласевич З. Н., Уласевич В. П. Визуализированный методический комплекс в поддержку изучения лекционного курса «Начертательная геометрия»	85
Шавкело О. А. Использование современных средств информационных технологий на уроке информатики как фактор развития информационной грамотности учащихся	87
Шемонаев А. Г., Шах А. В. Разработка сайта интернет-магазина с уведомлением покупателя о состоянии заказа посредством sms-сообщения	89

Методыка прымянення палёў паскарэнняў для выпічэння сіл інерцыі апісана ў артыкуле [1].

Заклучэнне. У навукова-метадычнай распрацоўцы выкладзены арыентаваны на фарміраванне доўгатэрміновых ведаў альтэрнатыўны метады аналізу паскарэння пунктаў цела, якое выконвае плоскі рух. Палявы метады выкарыстаны для даследавання паскарэнняў пунктаў кола пры яго качэнні са слізганнем. Апісаны два варыянты даследавання — паводле першай і другой мадэляў плоскага руху.

Спіс цытаваных крыніц

1. Русан, С. І. Даследаванне палёў сіл інерцыі пры качэнні аднародных цыліндрычных цел / С. І. Русан // *Теоретическая и прикладная механика : межведомств. сб. науч.-метод. ст.* — Минск : [б. и.], 2008. — Вып. 23. — С. 223—226.

Матэрыял паступіў у рэдакцыю 12.09.2014 г.

УДК 531.01

С. І. Русан, кандыдат тэхнічных навук, дацэнт, Я. С. Стэпкі
Установа адукацыі «Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт», Баранавічы

АЛЬТЭРНАТЫЎНЫ АНАЛІЗ СКОРАСЦЕЙ ПУНКТАЎ КОЛА ПРЫ КАЧЭННІ ПА ПЛОСКАСЦІ СА СЛІЗГАННЕМ

Для даследавання хуткасці пунктаў кола выкарыстоўваецца палявы кінематычны аналіз. На прыкладзе паказана яго эфектыўнасць у навучальным працэсе. Альтэрнатыўны аналіз спрыяе фармаванню доўгатэрміновых ведаў студэнтаў.

Ключавыя словы: кінематычны аналіз, плоскі рух, скорасць пункта.

For research of speeds of points of a wheel the field kinematic analysis is used. On an example its efficiency in educational process is shown. The alternative analysis promotes formation of geometrical images of movement, and on their basis — long-term knowledge of students.

Key words: kinematic analysis, flat movement, point speed.

Агульныя заўвагі. Змешчаная ніжэй навукова-метадычная распрацоўка мае на мэце паглыбленае вывучэнне тэмы «Плоскапаралельны рух цела» ў курсе тэарэтычнай механікі. Яна можа быць выкарыстана як у навуковых гуртках па дысцыпліне, так і для падрыхтоўкі студэнтаў да алімпіяд.

Пры качэнні з праслізганнем кола выконвае плоскі рух. У тэарэтычнай механіцы разглядаюцца дзве кінематычныя мадэлі такога руху. Паводле першай з іх плоскі рух прадстаўляецца ў выглядзе сукупнасці паступальнага і вярчальнага рухаў; паводле другой — у выглядзе спецыфічнага вярчальнага руху, пры якім цэнтры вярчэння, называемыя імгненнымі, для скорасцей (далей — ШС) і паскарэнняў (далей — ШП) не супадаюць паміж сабою (у адрозненне ад стацыянарных цэнтраў пры звычайным вярчальным руху цела). У тых выпадках, калі імгненныя цэнтры скорасцей і паскарэнняў вядомы (ці лёгка знаходзяцца), перавага аддаецца другой мадэлі даследавання плоскага руху. І хоць кінематыка плоскага руху цела ў тэарэтычным плане прынцыпова распрацавана, асобныя яе пытанні працягваюць займаць даследчыкаў. Яны адносяцца як да зместу самой тэорыі, так і да метадыкі яе выкладання і прымянення ў вучэбным працэсе. Ва ўсіх аўдыторных задачах і заданнях для самастойнага выканання ад студэнтаў патрабуецца вызначэнне скорасцей і паскарэнняў у асобных пунктах. Такі традыцыйны падыход назавём дыскрэтным кінематычным аналізам. У працэсе дыскрэтнага аналізу ў студэнтаў не фарміруецца ўяўленне пра ўзровень кінематычных характарыстык ва ўсіх пунктах аб'екта даследавання. Сапраўды, вызначыўшы скорасць (ці паскарэнне) у адным пункце цела, нельга візуальна без разлікаў ацаніць яе велічыню ў іншых пунктах таго ж цела.

Кінематычны аналіз з дапамогай вектарных палёў. У якасці альтэрнатыўны дыскрэтнаму аналізу мы прапануем кінематычны аналіз плоскага руху з дапамогай вектарных палёў кінематычных характарыстык — палявы кінематычны аналіз. Плоскі рух цела, як вядома з курса тэарэтычнай механікі, мадэліруецца рухам аднаго яго сцяжэння. Кінематычнае поле ўяўляе сукупнасць кінематычных характарыстык для ўсіх пунктаў такога сцяжэння. Прапануемы аналіз нам падаецца больш інфарматыўным, таму што дазваляе ўспрымаць карціну размеркавання скорасцей для ўсяго аб'екта. І разам з тым ён застаецца даступным для разумення студэнтамі, бо вядомы навучнікам яшчэ са школьных падручнікаў па фізіцы, дзе пры вывучэнні магнітных і электрычных з'яў уводзяцца паняцці аб магнітных і электрычных палях. Палявы кінематычны аналіз фарміруе геаметрычныя вобразы руху матэрыяльных аб'ектаў і на іх аснове забяспечвае доўгатэрміновыя веды студэнтаў.

Для вывучэння плоскага руху цела паводле першай мадэлі выкарыстоўваюцца аднародныя і цэнтральныя сіметрычныя палі $\vec{v}_1 = \text{const}$, $v_1 = \rho_1 \omega$, паводле другой мадэлі — толькі восесіметрычныя $v_1 = \rho_1 \omega$, дзе ρ_1 — адлегласць пункта ад восі (цэнтра). Кінематычнае даследаванне качэння кола без

слізгання при дапамозе палёў кінематычных характарыстык падрабязна апісана ў артыкуле [1]. Ніжэй палі выкарыстаны ў кінематычным аналізе качэння кола са слізганням. Такі рух будзем прадстаўляць у выглядзе спалучэння «чыстага» качэння (без слізгання) і слізгання — паступальнага руху. «Чыстае» качэнне будзем апісваць цэнтральнымі восесіметрычнымі палямі (паводле другой мадэлі плоскага руху), слізгання — аднароднымі.

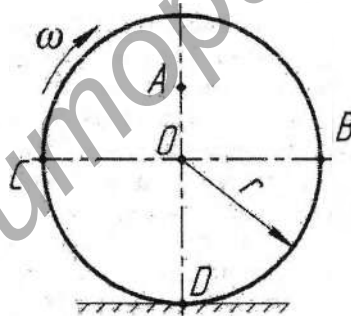
Прыклад аналізу скорасцей. У якасці прыкладу ніжэй выкарыстана задача, якая была прапанавана студэнтам на міжнароднай алімпіядзе ў Гомелі ў 2014 годзе. Прыводзім яе ўмову. *Кола радыуса r коціцца з пастаяннай вуглавой скорасцю ω па гарызантальнай паверхні з праслізгваннем. Скорасці пунктаў A і B аднолькавыя, $OA = \frac{r}{2}$. Вызначыць суадносіны скорасцей $\frac{v_C}{v_D}$ пунктаў C і D (рысунак 1).*

Вынік знойдзем двума спосабамі: з выкарыстаннем палёў скорасцей і з дапамогай імгненнага цэнтра скорасцей.

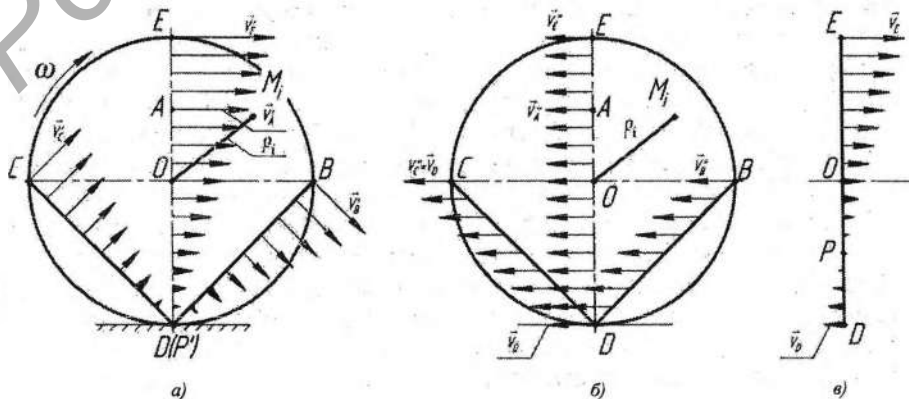
Першы спосаб. Пры качэнні кола з праслізгваннем управа скорасць пункта E таксама накіравана ўправа, пункта D — улева. Поле скорасцей кола будзем разглядаць як геаметрычную суму двух палёў: цэнтральнага з цэнтрам у пункце D (рысунак 2, а) і аднароднага (гл. рысунак 2, б). Першае адпавядае качэнню без слізгання з вуглавой скорасцю ω , другое апісвае паступальны рух кола пры слізганні. Апошняе ўдзяляе страту скорасці з-за слізгання. Ураўненні палёў запісваюцца ў наступным выглядзе: $v'_{M_i} = \rho_i \omega$ і $v''_{M_i} = \text{const}$. У якасці const прымаем скорасць v_D пункта D . Заўважым, што на рысунках 2, а, б, скорасці паказаны толькі па асобных напрамках і ў асобных пунктах. Заканамернасці, устаноўленыя ўраўненнямі палёў, распаўсюджваюцца на ўсе пункты цела. Аналізуючы размеркаванне скорасцей пунктаў на вертыкальным дыяметры DE , заўважаем, што поўная скорасць яго пунктаў знаходзіцца як алгебраічная сума: $v_{M_i} = v'_{M_i} + v''_{M_i}$. Таму на дыяметры DE знаходзіцца пункт P — ЦС, у якім $v'_{M_i} + v''_{M_i} = 0$ (гл. рысунак 2, в). Параметр аднароднага поля скорасцей v_D пакуль невядомы. Каб яго знайсці, выкарыстоўваем умову $v_A = v_B$, інакш: $|\vec{v}'_A + \vec{v}''_A| = |\vec{v}'_B + \vec{v}''_B|$ ці $|\vec{v}'_A + \vec{v}_D| = |\vec{v}'_B + \vec{v}_D|$. Складанне вектараў скорасцей у пунктах A і B паказана на рысунку 3. Апошняю роўнасць перапісваем у выглядзе

$$v'_A - v_D = \sqrt{v^2_{Bx} + v^2_{By}}, \quad (1)$$

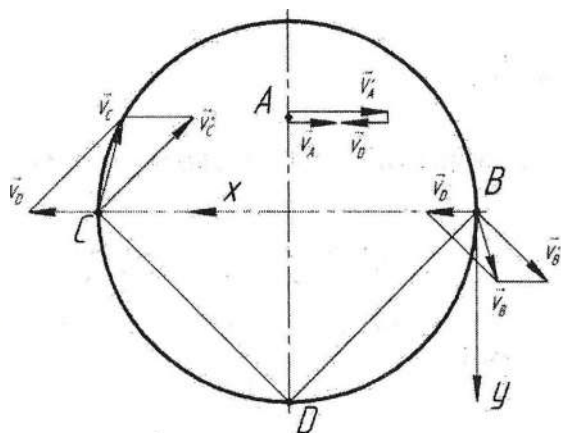
дзе $v'_A = \frac{3\omega r}{2}$; $v'_B = \sqrt{2}\omega r$; $v_{Bx} = v_D - v'_B \cos 45^\circ = v_D - \omega r$; $v_{By} = v'_B \cos 45^\circ = \omega r$.



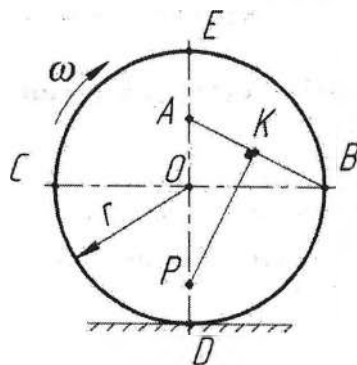
Рысунак 1 — Качэнне кола са слізганням



Рысунак 2 — Палі скорасцей



Рысунак 3 — Складанне скорасцей



Рысунак 4 — Вызначэнне ІЦС

З роўнасці (1) вызначаем $v_D = \frac{\omega r}{4}$. Выкарыстоўваючы левую частку роўнасці (1), знаходзім $v_A = v_B = v_C = \frac{3\omega r}{2} - \frac{\omega r}{4} = \frac{5\omega r}{4}$. Тут улічана, што ў пункце C складваюцца такія ж вектары палёў, як і ў пункце B (можна спаслацца і на роўнасць адлегласцей PC і PB). Вылічваем патрэбны суадносіны: $\frac{v_C}{v_D} = 5$.

Другі спосаб. Пры дыскрэтным аналізе размеркаванне скорасцей па ўсёй плошчы кола не высвятляецца. З прынятага на рысунку 4 напрамку руху кола ўстанаўліваем, што на вертыкальным дыяметры скорасць пункта E накіравана ўправа, пункта D — улева (гл. рысунк 2, в). І паколькі кола рухаецца ўправа (па напрамку v_C), то $v_E > v_D$, і ІЦС знаходзіцца ніжэй цэнтра C на дыяметры DE. Каб дакладна вызначыць становішча пункта D, улічваем, што $v_A = v_B$, г. зн. пункт P аднолькава аддалены ад A і B, і таму знаходзіцца на перпендыкуляры да адрэзка AB, пабудаваным з яго сярэдзіны K (гл. рысунк 4). Аналізуючы рысунк, заключаем, што $v_C = v_B = v_A$, а шукаемыя суадносіны $\frac{v_C}{v_D} = \frac{v_A}{v_D} = \frac{AP}{DP}$. Адрэзак AP знаходзім з падобнасці трохвугольнікаў APK і AOB: $\frac{AP}{AK} = \frac{AB}{AO}$, $AP = AB \frac{AK}{AO} = \frac{AB \cdot (AB/2)}{r/2} = \frac{AB^2}{r} = \frac{\sqrt{r^2 + (r/2)^2}}{r} = \frac{5r}{4}$. Вызначаем DP: $DP = AD - AP = \frac{3r}{2} - \frac{5r}{4} = \frac{r}{4}$. Атрымліваем: $\frac{v_C}{v_D} = \frac{5r/4}{r/4} = 5$.

Для рашэння прыведзенай задачы можа быць выкарыстаны і трэці, камбінаваны спосаб, паводле якога ІЦС вызначаецца без пабудовы, прыведзенай на рысунку 4, а непасрэдна з рысункаў 2, а, б: ён знаходзіцца ў пункце P (гл. рысунк 2, в), дзе $\vec{v}_i' = -\vec{v}_i''$.

Заклучэнне. На прыкладзе апісаны альтэрнатыўны дыскрэтнаму спосаб рашэння пэўнага класа задач — больш інфарматыўны палівы кінематычны аналіз. Паказана, што вынік, атрыманы дыскрэтным спосабам на падставе рысунка 4 без адзінага вектара скорасці, не фарміруе ўяўленне навучэнцаў аб размеркаванні скорасцей па ўсёй плошчы сячэння.

Спіс цытаваных крыніц

1. Русан, С. И. Методика изучения кинематических характеристик качения колеса / С. И. Русан // Теоретическая и прикладная механика : межведомств. сб. науч.-метод. ст. — Минск : [б. и.], 2004. — Вып. 17. — С. 174—178.

Матэрыял паступіў у рэдакцыю 12.09.2014 г.