

УДК:373.5.091.3:53

*ЮРІЙ МИРОШНІЧЕНКО, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри експериментальної і теоретичної фізики та астрономії, Український державний університет імені Михайла Драгоманова, Україна
ORCID ID 0000-0002-4321-7782
yr-mir@ukr.net*

*РИТА ГРАНАТ, аспірант кафедри технологічної освіти, Український державний університет імені Михайла Драгоманова, Україна
ORCID ID 0009-0004-0766-0922
rita-etfa@ukr.net*

*ІГОР ПОЛЬЩАН, викладач, Маслівський аграрний фаховий коледж ім. П. Х. Гаркавого, Україна
ORCID ID 0009-0009-4994-7928
igor.polch@gmail.com*

ПЛАН-КОНСПЕКТ УРОКУ: "РІВНОМІРНИЙ РУХ МАТЕРІАЛЬНОЇ ТОЧКИ ПО КОЛУ"

*YURIY MYROSHNICHENKO, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Experimental and Theoretical Physics and Astronomy, Ukrainian State University named after Mykhailo Drahomanov, Ukraine
RITA GRANAT, 3rd year graduate student, Department of Technological Education, Ukrainian State University named after Mykhailo Drahomanov, Ukraine
IHOR POLSHCHAN, teacher of the Masliv Agrarian Vocational College named after P. Kh. Harkavoy, Ukraine*

LESSON PLAN OUTLINE: "UNIFORM MOTION OF A MATERIAL POINT IN A CIRCLE"

Важливою задачею сучасної освіти є оновлення й удосконалення змісту освіти і технологій навчання. Сучасне суспільство потребує підготовки фахівців із широким кругозором, творчим мисленням, практичним складом розуму, з вмінням самостійно досліджувати навколишнє середовище, отримувати обґрунтовані результати і практично їх застосовувати. Саме такі фахівці в майбутньому здатні забезпечити високий рівень розвитку наукового потенціалу і побудувати економічно стабільне суспільство. Надзвичайно важливим фактором є активізація пізнавальної діяльності здобувачів освіти, яка повинна починатися з використання різних засобів, що забезпечують глибоке і повне засвоєння учнями матеріалу, що викладається вчи-

телем. У сучасних вчителів існує можливість застосовувати нові, активні технології навчання. Зокрема, це технології, що передбачає інтенсивне використання сучасних електронних технологій. Електронні пристрої дають можливість вільного виходу в Інтернет та здатні допомогти здобувачам освіти поліпшити знання з різних предметів, підвищити інтерес до навчання, дають більшу свободу руху, забезпечують міжпредметні зв'язки. Можливість неодноразово повторити дослід у віртуальній лабораторії допомагає школярам запам'ятати навчальний матеріал. Ситуація успіху, коли дитина повторила дію неодноразово і зрозуміла її природу, суттєво впливає на пізнавальну активність учнів, що відображається на якості реалізації поставлених цілей на уроці.

Ключові слова: Електронні симуляції, інформаційні технології, техно-

логії навчання, онлайн презентації, віртуальній лабораторії, Google, онлайн застосунки.

Summary. An important task of modern education is to update and improve the content of education and teaching technologies. Modern society needs to train specialists with a broad outlook, creative thinking, practical mindset, with the ability to independently explore the environment, obtain reasonable results and apply them in practice. Such specialists will be able to ensure a high level of development of scientific potential and build an economically stable society in the future. An extremely important factor is the intensification of the cognitive activity of students, which should begin with the use of various means to ensure that students deeply and completely master the material taught by the teacher. Modern teachers have the opportunity

to use new, active learning technologies. In particular, these are technologies that involve the intensive use of modern electronic technologies. Electronic devices allow free access to the Internet and can help students improve their knowledge of various subjects, increase their interest in learning, give them greater freedom of movement, and provide cross-curricular connections. The ability to repeat an experiment in a virtual laboratory helps students to memorize the material. The situation of success, when a child repeats an action repeatedly and understands its nature, significantly affects the cognitive activity of students, which is reflected in the quality of the implementation of the goals set in the lesson.

Key words: Electronic simulations, information technology, learning technologies, online presentations, virtual laboratory, Google, online applications.

Постановка проблеми в загаль-

і напрям доцентрового прискорення, продовжити формування науково-природничої, математичної та інформаційно-комунікаційної компетентностей при вивченні фізики.

Обладнання: штатив, жолоб, кулька, пластмасовий брусок, мультимедійний комплекс (з виходом в Інтернет), ПК, смартфони, Інтернет.

Тип уроку: комбінований з використанням інформаційних технологій.

Хід уроку

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ

Експрес-опитування

1. Що називають траєкторією?
2. Як класифікують механічний рух за видом траєкторії?
3. Як напрямлені вектор швидкості у випадку прямолінійного руху; вектор прискорення у випадку прямолінійного руху?
4. Що розуміють під поняттям "миттєва швидкість"?
5. Який рух називають поступаль-

механіки у випадку руху матеріальної точки по колу?

III. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

1. Криволінійний рух.

Криволінійний рух – рух, траєкторія якого є крива лінія. Криволінійні рухи більш поширені, ніж прямолінійні. Будь який криволінійний рух можна розглядати як рух по дугах кіл з різними радіусами. Із спостережень відомо, що маленькі частинки, що відокремлюються від тіла, летять із тією самою швидкістю, якою володіли в момент відриву: бруд з під коліс автомобіля летить по дотичній до поверхні коліс; розпечені частинки металу, що відриваються при заточенні різця об точильний камінь, що обертається, також летять по дотичній до поверхні точила.

Рух по будь-якій криволінійній траєкторії можна подати як рух по дугам деяких кіл різного радіуса.

За рахунок зміни напрямку швидкості криволінійний рух завжди прискорений, навіть коли модуль швидкості не змінюється (рис. 1).

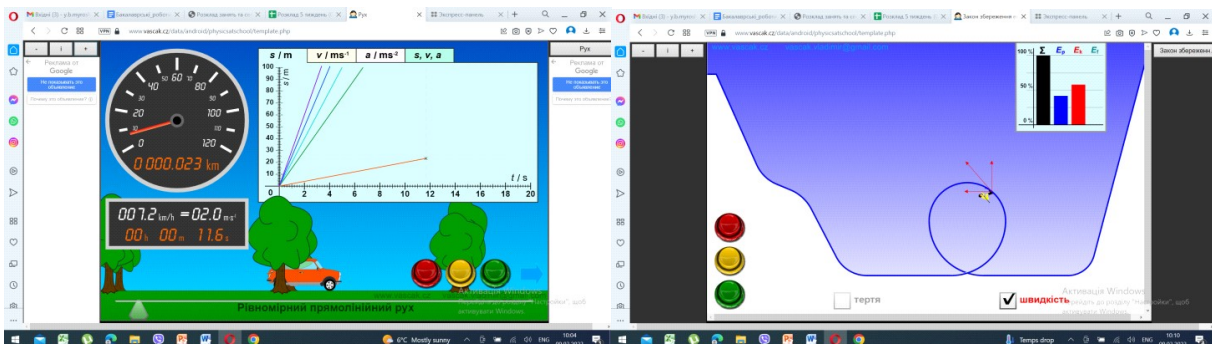


Рис. 1. Скрін симуляції «Прямолінійний та криволінійний рух»

(https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mf_izotermicky_dej&l=ua)

ному вигляді.

Мета уроку: поглибити знання здобувачів освіти про:

- криволінійний рух;
- фізичні величини, що характеризують цей рух;
- розширити уявлення про швидкість і одиниці вимірювання швидкості;

формуванню уявлення, що матеріальна точка під час рівномірного руху по колу має прискорення й що це прискорення змінюється з часом; формування знань про величину

ним? Обертальним?

Демонстрація. Рух по похилому жолобу: а) кульки; б) пластмасового бруска.

Запитання до учнів:

1. Чи є однаковими характер руху і кульки і бруска по жолобу?
2. Кулька, переміщуючись вздовж жолоба, здійснює також обертальний рух, під час якого всі її точки рухаються по колах відносно центра кульки.

Формулювання проблемного питання: Як розв'язати основну задачу

2. Рівномірний рух по колу.

Рівномірний рух по колу – це рух, під час якого модуль швидкості руху не змінюється, змінюється лише її напрям.

При русі тіла по колу напрямок швидкості змінюється від точки до точки. Тому коли кажуть про швидкість такого руху, мають на увазі миттєву швидкість.

Вектор швидкості при рівномірному русі по колу спрямовано по дотичній до кола, а вектор переміщення – по хордах (рис. 2).

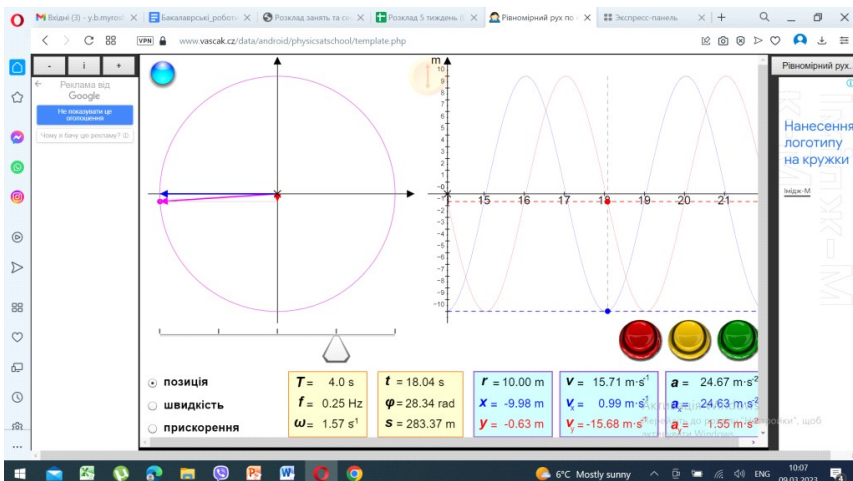


Рис. 2. Скрін симуляції «Рівномірний рух по колу»

(https://www.vasck.cz/data/android/physicatschool/template.php?s=mech_kruznice&l=ua)

Звертаємо увагу на те, що при рівномірному русі по колу модуль швидкості тіла залишається сталим, але напрямок швидкості змінюється увесь час.

3. Період обертання і обертова частота.

Рух тіла по колу часто характеризують не швидкістю руху, а проміжком часу, за який тіло робить один повний оберт. Ця величина називається періодом обертання.

Період обертання – це фізична величина, що дорівнює проміжку часу, за який тіло, що рівномірно обертається, робить один оберт. Період обертання позначається символом T . Наприклад, Земля робить повний оберт навколо Сонця за 365,25 діб. При розрахунках період звичай-

но виражають у секундах. Якщо період обертання дорівнює 1с, це означає, що тіло за одну секунду робить один повний оберт. Якщо за час t тіло зробило N повних обертів, то період можна визначити за формулою:

$$T = \frac{t}{N}$$

Рух тіла по колу можна характеризувати ще однією величиною – числом обертів по колу за одиницю часу. Її називають частотою обертання і визначають за формулою:

$$n = \frac{N}{t}$$

Частота і період обертання зв'язані таким співвідношенням:

$$n = \frac{1}{T}$$

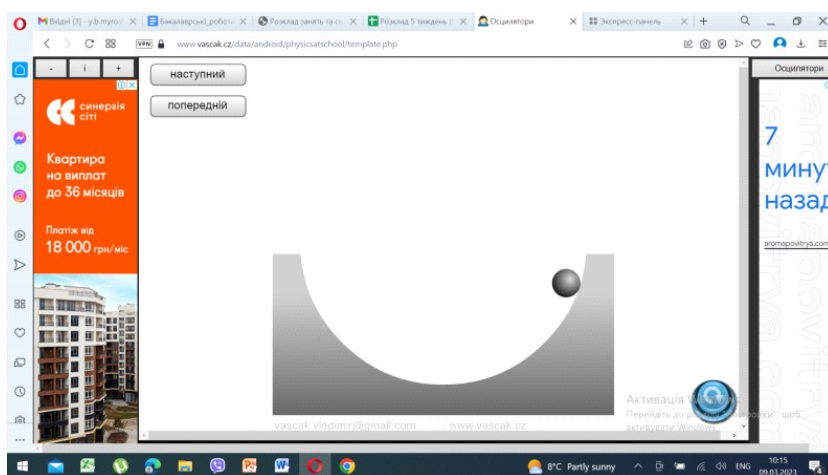


Рис. 3. Скрін симуляції «Період та частота»

(https://www.vasck.cz/data/android/physicatschool/template.php?s=kv_ocilatory&l=ua)

Частоту в СІ вимірюють в обертах за секунду або в герцах (рис. 3).

4. Обертовий рух.

У природі досить поширений рух: обертання коліс, маховиків, Землі навколо своєї осі і т. і. Особливістю такого руху є те, що всі точки тіла рухаються з тим самим періодом, але швидкості різних точок можуть істотно відрізнятися, оскільки різні точки рухаються по колах різних радіусів.

Як приклад, при добовому обертанні Землі швидше за інші рухаються точки, що перебувають на екваторі, оскільки вони рухаються по колу найбільшого радіуса – радіуса Землі. Точки ж земної поверхні, що перебувають на інших паралелях, рухаються з меншою

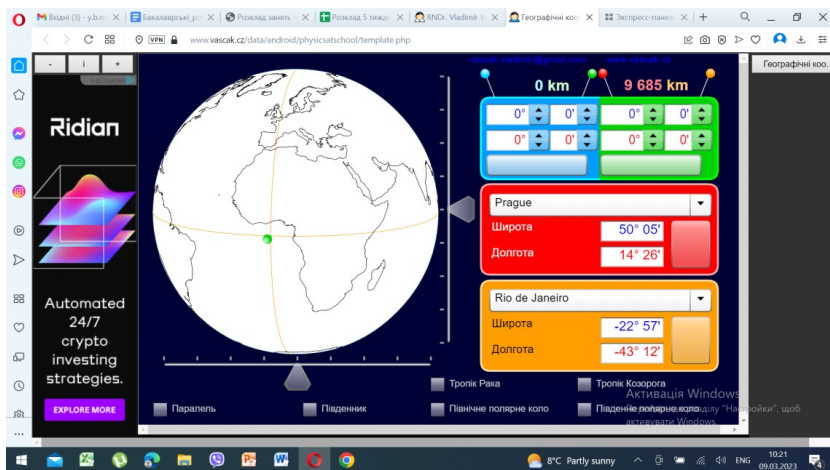


Рис. 4. Скрін симуляції «Обертовий рух»

(https://www.vasck.cz/data/android/physicatschool/template.php?f=gp_sourad_geol&l=ua)

швидкістю, тому що довжина кожної з паралелей менше довжини екватора (рис. 4).

5. Доцентрове прискорення.

Криволінійний рух – це завжди рух з прискоренням. Навіть при однаковому незмінному значенні швидкості, тобто тіло рухається зі сталою швидкістю. Напрямок швидкості (по дотичній до кола) змінюється. Доцентрове прискорення показує, як швидко змінюється напрямок векторів швидкості.

Доцентрове прискорення визначається за формулою:

$$a = \frac{v^2}{R}$$

таня Землі навколо Сонця? Місяця навколо Землі?

№ 3. Чому дорівнює обертання годинникової стрілки годинників? Хвилиної? Секундної?

Розв'язок. Годинна стрілка робить повний оберт за 12 годин – це і є її період обертання. Період обертання хвилиної стрілки – 1 година, а секундної – 1 хвилинка.

Творчі завдання

№ 1. Частота якої стрілки більша: годинної чи хвилиної?

№ 2. Які процеси призвели до того, що з'явилися такі одиниці виміру як місяць і тиждень.

V. САМОСТІЙНА РОБОТА

ріод обертання кульки, якщо середня швидкість його дорівнює 18 км/год.

Достатній рівень

1. З якою лінійною швидкістю рухаються точки земної поверхні на екваторі в процесі добового обертання Землі? Радіус Землі вважати таким, що дорівнює 6400 км.

2. Секундна стрілка годинника у 2 рази коротша за хвилину. Кінець якої з них має більшу лінійну швидкість?

Високий рівень

1. Розрахуйте доцентрове прискорення обертання лева, який спить біля екватора нашої планети?

2. Якщо радіус колової орбіти штучного супутника Землі збільшити в 4 рази, то його період збільшиться у 8 разів. У скільки разів зміниться швидкість руху супутника на орбіті?

VI. ПІДВЕДЕННЯ

ПІДСУМКІВ. ОЦІНЮВАННЯ

1. Що нового ви сьогодні дізналися?

2. Які труднощі виникли при вивченні нового матеріалу?

3. Які труднощі виникли при роботі з Інтернет-ресурсами?

VIII. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

(Інструктаж до д/з)

1. Опрацювати параграф підручника;

2. Надіслати вчителю файл з переліком відеоресурсів за якими опрацювали матеріал уроку;

3. Підготувати постер до творчого завдання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Гончаренко, С. У. (1984). Методика навчання фізики в середній школі. Київ: Рад. школа. 208 с.

Коршак, Є. В., Миргородський, Б. Ю. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту. Київ: Вища школа. 280 с.

Коршак, Є. В. Фізика. 9 клас. (2001). Київ–Ірпінь: ВТФ "Перун". 232 с.

Ляшенко, О. І. (1996). Формування фізичного знання учнів середньої школи. Київ: Генеза. 128 с.

Методика і техніка експерименту з механіки. (2011). Луцьк: Волиньпо-

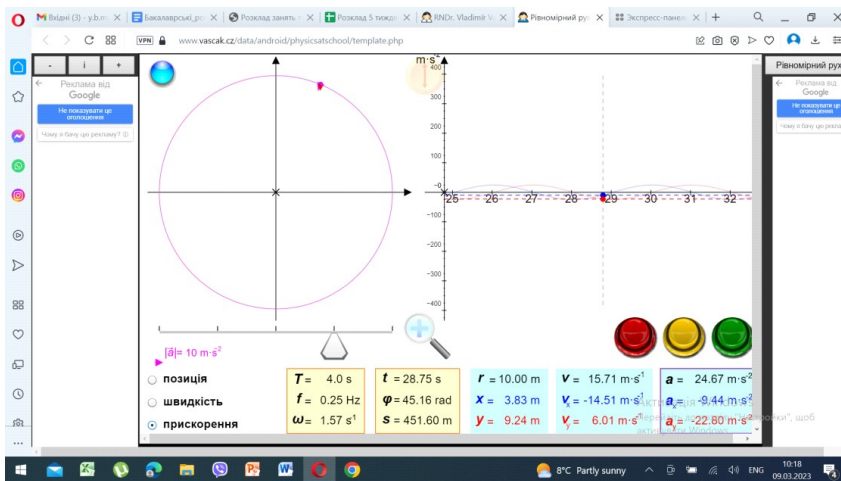


Рис. 5. Скрін симуляції «Доцентрове прискорення при криволінійному русі»

(https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_kruznice&l=ua)

Затитання у ході вивчення нового матеріалу:

1. Наведіть два-три приклади криволінійних рухів.

2. Наведіть два-три приклади рівномірного руху по колу.

3. Що таке обертовий рух? Наведіть приклади такого руху.

4. Як спрямована миттєва швидкість під час руху по колу? Наведіть два-три приклади.

IV. ЗАКРІПЛЕННЯ ВИВЧЕНОГО МАТЕРІАЛУ

Вчимося розв'язувати задачі.

№ 1. З якою швидкістю рухаються стрілки годинникової, хвилиної і секундної стрілок настінних годинників? Вважати, що довжина кожної із стрілок дорівнює 10 см

№ 2. Чому дорівнює період обер-

"Рух по колу. Частота обертання".

Початковий рівень

1. Виберіть правильне твердження. Обертова частота – це фізична величина, що дорівнює...

А) числу повних обертів за одну секунду;

Б) часу одного повного оберту;

В) числу повних обертів за дві секунди.

2. Визначте кутову швидкість, з якою рухається секундна стрілка механічного годинника?

Середній рівень

1. Період обертання платформи карусельного верстата 4 с. Знайдіть швидкість крайніх точок платформи, віддалених від осі обертання на 2 м.

2. Хлопчик обертає кульку на мотузці, довжина якої 1,2 м. Визначте пе-

ліграф. 292 с.

Гончаренко, С., Коршак, Є., Павленко, А., Сергеев, О., Баштовий, В., Коршак, Н. (2004). Розв'язування навчальних задач з фізики: питання теорії і методики. Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова. 185 с.

Садовий, М. І. Методика і техніка експерименту з механіки. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. 116 с.

Бугайов, О. І., Коршак, Є. В., Коршак, К. В. та ін. (1993). Фізика. Завдання для тестової перевірки знань, умінь і навичок випускників загальноосвітніх шкіл, ліцеїв і гімназій. Київ: Абрис. 96 с.

REFERENCES

Goncharenko, S.U. (1984). Methods of teaching physics in secondary

school. Mechanics. Kyiv: Rad. shkola. 208 p.

Korshak, E.V., Mirgorodsky, B.Y. (1981). Methods and techniques of school physical experiment: Workshop. Kyiv: Higher school. 280 p.

Korshak, E.V. (2001). Physics, 9th grade. Kyiv-Irpin: PTF "Perun". 232 p.

Lyashenko, O. I. (1996). Formation of physical knowledge of secondary school students. Kyiv: Genesis. 128 p.

Sadovyi, M. I., Sergienko, V. P., Trifonova, O.M., Slipukhina, I.A., Voitovych, I. S. (2011). Methods and techniques of experiment in mechanics: [textbook for students of physics specialties of higher pedagogical educational institutions and teachers of physics]. 292 p.

Goncharenko, S. U., Korshak, E.V., Pavlenko, A. I., Serhiyev, O.V.,

Bashtovyi, V. I., Korshak N. M. (2004). Solving educational problems in physics: issues of theory and methodology. Kyiv: Drahomanov National Pedagogical University. 185 p.

Sadovyi, M. I. Methods and techniques of the experiment in mechanics: [textbook for students of higher pedagogical educational institutions and teachers]. Kirovohrad: V. Vynnychenko Kirovograd State Pedagogical University. 116 p.

Buhaiov, O. I., Korshak, E. V., Korshak, K. V. and others. (1993). Physics. Tasks for testing the knowledge, skills and abilities of graduates of secondary schools, lyceums and gymnasiums. Kyiv: Abris, 1993. 96 p.

Стаття надійшла 26.05.2024 р.
