

Чаму аўтамабіль заносіць на паваротах?

Практыка-арыентаваныя заданні на ўроках фізікі

Сучаснае жыццё вызначае свае прыярытэты: не простае веданне фактаў, не ўменні як такія, а здольнасць карыстацца набытым, не аб'ём інфармацыі, а ўменне атрымліваць яе і мадэляваць; не спажывальніцтва, а стварэнне і супрацоўніцтва.

Фізіка — не толькі сукупнасць тэарэтычных даных, але і развіццё поглядаў на прыроду, фарміраванне светапогляду, адносінаў да рэчаіснасці. Багацце матэрыялу і глыбіня яго апісання не патрэбны ўсім навучэнцам. Вывучэнне фізікі не павінна тануць у формулах, азначэннях і законах, яно павінна развіваць асновы светапогляду і інтэлекту навучэнца на школьным этапе яго адукацыі і выхавання.

Мэта навучання фізіцы: фарміраванне навуковых ведаў у галіне прыродазнаўчых навук, паняццяў, законаў, сучаснай фізічнай карціны свету; фарміраванне эксперыментальных уменняў і навыкаў, знаёмства з асноўнымі напрамкамі навукова-тэхнічнага прагрэсу. У выніку навучання фізіцы навучэнец павінен не проста асвоіць школьную праграму, а навучыцца самастойна набываць і прымяняць веды ў любой сітуацыі.

Уключэнне ў вучэбны працэс практыка-арыентаваных заданняў спрыяе асобнаму росту дзіцяці, развіццю яго індывідуальнасці. Асноўныя напрамкі рэалізацыі практыка-арыентаванага падыходу на ўроках фізікі: абноўлены дыдактычны матэрыял, разгледжаны інтэрактыўныя крыжаванак у Excel, рашэнне якасных задач, рашэнне даследчых задач, выкананне практычных заданняў.

Абноўлены дыдактычны матэрыял. Напрыклад, заданні на адпаведнасці ці на вызначэнне правільнай паслядоўнасці.

З дапамогай стрэлак супастаўце: кожны выраз злева злучыце з адпаведнай формулай справа.

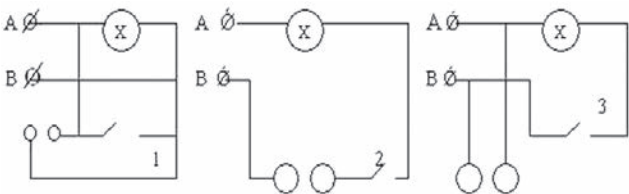
Закон Ома для ўчастка ланцуга	$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$
Закон Ома для поўнага ланцуга	$I = \frac{U}{R}$
Закон Джоўля — Ленца	$R = \frac{U^2}{Q}$
Законы паслядоўнага злучэння	$I = I_1 = I_2$ $U = U_1 + U_2$ $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$
Законы паралельнага злучэння	$I = I_1 + I_2$ $U = U_1 = U_2$ $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$
Супраціўленне правадніка	$Q = I^2 R t$

Разгледжаны інтэрактыўныя крыжаванак у Excel (з аўтаматычнай праверкай правільных адказаў, таксама ёсць спасылкі на цікавую інфармацыю, якой няма ў школьным падручніку).

Рашэнне якасных задач. Якасныя задачы спрыяюць развіццю лагічнага мыслення навучэнцаў, выклікаюць цікакасць да фізікі, таму што ў іх плануецца даць тлумачэнне з'явам і фактам, з якімі навучэнцы сутыкаюцца ў рэальным жыцці.

1. Дадзены тры лямпачкі (зялёная, сіняя, чырвоная). Выкручваю зялёную лямпачку — усе не гараць. Выкручваю сінюю, гараць зялёная і чырвоная. Выкручваю чырвоную, гараць зялёная і сіняя. Начарціце схему злучэння лямпачак.

2. Патрабуецца ўстанавіць у пакоі ў пэўных месцах электрычную лямпачку, выключальнік і разетку. Па якой схеме вы будзеце рабіць электраправодку, калі пад напружаннем знаходзяцца пункты А і В?



3. Чаму зубныя ўрачы не рэкамендуюць есці вельмі гарачую ежу?

4. Чаму пры вялікіх хуткасцях аўтамабіль часам заносіць на паваротах?

5. Што адбылося б, калі б знікла навокал прыцягненне Зямлі?

Рашэнне даследчых задач. Заданні даследчага характару выклікаюць у навучэнцаў узмоцненую цікавасць да фізікі, што прыводзіць да глыбокага і трывалага засваення матэрыялу, развіцця творчых здольнасцей дзяцей.

1. Задача. Адходы — у даходы.

Інфармацыйная даведка. Ці ведаеце вы, што папера — гэта спілаваны лес, 1 тона перапрацаванай паперы захавае 17 дрэў; што паўторнае выкарыстанне паперы зніжае расходванне вады ў 2 разы; што на другую перапрацоўку паперы затрачваецца ў 2 разы менш энергіі, чым на яе вытворчасць, і пры гэтым на 3/4 зніжаецца забруджванне вады і паветра.

Навучэнцы школы сабралі 12 879 кг макулатуры. Якую колькасць дрэў яны захавалі?

На вытворчасць адной тоны паперы ідзе 350 м³ вады і 2000 кВт*г энергіі. Разлічыць сэканомленую колькасць энергіі (СЭ) і вады (СВ). Якую колькасць энергазберагальных лямп класа ЭРА F — SP — 23-827- E27 (12/48) можна набыць. Кошт лямпы — 6 рублёў.

2. Задача. Камп'ютарны клас.

Вядома, што камп'ютар лепш адключаць, калі ён не выкарыстоўваецца. Некаторыя камп'ютары расходуюць столькі ж электраэнергіі ў рэжыме чакання, колькі маленькі халадзільнік. Калі камп'ютар адключыць нельга, можна адключыць манітор. Манітор расходую ад 60 да 100 Вт у гадзіну, 24-цалёвы манітор расходую каля 80 Вт у гадзіну. Ва ўстаноў адукацыі ёсць два кабінеты інфармацыйных тэхналогій, якія цалкам задзейнічаны ў вучэбным працэсе. Агульная колькасць камп'ютараў у кабінетах — 24. Разлічыць сярэдні кошт электраэнергіі ў месяц, якую забіраюць маніторы, працуючы ў час школьных перапынкаў (працягласць перапынкаў на працягу вучэбнага дня = 1,5 гадзіны). Кошт электраэнергіі для ўстаноў адукацыі = 0,21 руб за кВт*г.

3. Задача даследчага характару па тэме “Матэматычны маятнік”.

➤ **Даследаванне ўплыву магнітнага поля на перыяд ваганняў матэматычнага маятніка**

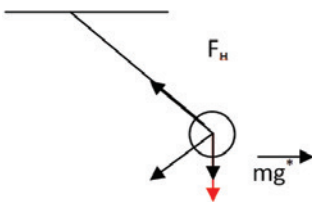
Мэта даследавання: вызначыць уплыў магнітнага поля, створанага пастаянным магнітам, на перыяд ваганняў матэматычнага маятніка.

Абсталяванне: нітка, секундамер, мерная стужка, металічны шарык, пастаянны магніт.

Адлегласць паміж цэлама, якое знаходзіцца ў становішчы раўнавагі, і пастаянным магнітам складала 3 сантыметры.

№ п/п	L, м	N	t, с	T, с
1	1	10	19,5	1,97
2	1	10	19,4	1,97
3	1	10	19,4	1,99
4	1	10	19,3	2,01
5	1	10	19,4	2,08
сярэдняя	1	10	19,4	1,94

Вывад: перыяд ваганняў матэматычнага маятніка зменшыўся. Прычына ў тым, што сіла прыцягнення грузу да магніта накіравана ў той жа бок, што і сіла цяжару, якая дзейнічае на груз, і дзейнічае так, як калі б павялічвалася паскарэнне свабоднага падзення g . Такое паскарэнне называюць эфектыўным.



Можна зрабіць вывад, што перыяд ваганняў змяняецца з павелічэннем паскарэння свабоднага падзення.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g^*}} \quad g^* = \frac{4\pi^2}{T^2} = 10,47 \text{ м/с}^2, \text{ таблічнае значэнне}$$

$$g = 9,81 \text{ м/с}^2$$

Пры павелічэнні адлегласці паміж цэлама і магнітам перыяд павялічваўся, паколькі магнітныя сілы ўбываюць з адлегласцю, і эфектыўнае паскарэнне свабоднага падзення змяншалася.

➤ **Даследаванне каэфіцыента затухання, лагарыфмічнага дэкрэменту затухання, часу рэлаксацыі**

Мэта даследавання: эксперыментальна атрымаць значэнні каэфіцыента затухання, лагарыфмічнага дэкрэменту затухання, часу рэлаксацыі; вызначыць прамежак часу, праз які амплітуда ваганняў зменшыцца ў 5 разоў, і параўнаць гэты час са значэннем часу, атрыманым падчас эксперыменту.

Абсталяванне: матэматычны маятнік, лінейка, секундамер.

A_0 — амплітуда ваганняў;

t_1 — прамежак часу, за які амплітуда зменшыцца ў 2 разы;

t_2 — прамежак часу, за які амплітуда зменшыцца ў 5 разоў.



Табліца 8

Амплітуда ваганняў, A_0 , м	$\frac{A_0}{2} = A_1$, см	t_1 , с	$\frac{A_0}{5} = A_2$, см	t_2 , с
10	5	240	2	540

Амплітуда затухаючых ваганняў мяняецца па законе

$$A = A_0 e^{-\beta t}$$

Знойдзем каэфіцыент **затухання** β , ён характарызуе ступень убывання амплітуды [1]

$$\beta = -\frac{1}{t_1} \ln \frac{A_1}{A_0} = -\frac{1}{240} \ln \frac{5}{10} = -\frac{1}{240} * (-0,693) = 0,0028881 \text{ с}^{-1}$$

Разлічым прамежак часу t_2 , за які амплітуда ваганняў зменшыцца ў 5 разоў, і параўнаем яго са значэннем, атрыманым падчас эксперыменту.

$$\beta = -\frac{1}{t_2} \ln \frac{A_2}{A_0}$$

$$-\frac{1}{t_2} = \frac{\beta}{\ln \frac{A_2}{A_0}}$$

$$t_2 = -\frac{\ln \frac{A_2}{A_0}}{\beta} = -\frac{\ln \frac{2}{10}}{0,0028881} = 557 \text{ с}$$

Разыходжанне складае 3%.

Маючы гэтыя даныя, можна прыкладна разлічыць час, праз які ваганні затухнуць. Пры амплітудзе ваганняў 10 см ваганні можна лічыць цалкам загаслымі, калі канчатковая амплітуда будзе складаць 1 мм = 0,1 см. Час затухання складае 1595 с = 26,6 мінут.

Разлічым час рэлаксацыі τ — натуральны час затухання, час, за які амплітуда ваганняў змяншаецца ў 2,72 разы.

$$\tau = \frac{1}{\beta} = \frac{1}{0,0028881} = 346 \text{ с}$$

$$240 \text{ с} < 346 \text{ с} < 540 \text{ с}$$

Хуткасць змяншэння амплітуды ваганняў характарызуецца лагарыфмічным дэкрэментам затухання λ — паказвае, у колькі разоў змяншаецца амплітуда ваганняў за час, роўны перыяду.

$$\lambda = \ln^{\text{пр}} = \frac{T}{t} = \beta T = 0,0028881 * 2,08 = 0,006007$$

Падчас эксперыменту выкарыстоўвалі матэматычны маятнік $L = 108$ см, $T = 2,08$ с.

➤ **Даследаванне ваганняў маятніка ў вадзе**

Мэта даследавання: вывучыць ваганні маятніка ў вадзе. Абсталяванне: матэматычны маятнік, лінейка, секундамер. Устанавілі амплітуду 10 см. Амплітуда ваганняў зменшылася ў 2 разы праз 3,3 секунды.

$$\beta = -\frac{1}{t} \ln \frac{A_1}{A_0} = -\frac{1}{3,3} \ln \frac{5}{10} = -\frac{1}{3,3} * (-0,693) = 0,21 \text{ с}^{-1}$$

Вывад: у больш шчыльным асяроддзі — вадзе — каэфіцыент затухання ў 72 разы большы, чым у паветры. Гэта можна растлумачыць тым, што, акрамя сілы супраціўлення, якая больш значная, чым у паветры, на цэла з боку вадкасці дзейнічае выштурхоўваючая сіла. Гэтая сіла накіравана вертыкальна ўверх і змяншае паскарэнне свабоднага падзення. Таму нават пры малых ваганнях ваганні матэматычнага маятніка ў вадзе нельга лічыць гарманічнымі, а сістэму — гарманічным асцылятарам.

4. Выкананне практычных заданняў.

Абсталяванне: амперметр, вальтметр, крыніца току, рэзістар, ключ, злучальныя правады.

Заданне:

1. Вызначыць унутранае супраціўленне і ЭДС крыніцы току.
2. Разлічыць, якую масу вады можна нагрэць, выкарыстоўваючы гэтую спіраль, ад тэмпературы 20 градусаў да кіпення за 1 час 10 мінут.

У выніку на розных этапах урока навучэнцы з'яўляюцца не пасіўнымі слухачамі, якія паўтараюць дзеянні выкладчыка, а актыўнымі ўдзельнікамі працэсу пазнання.

Надзея ДРАЊЦА, настаўніца фізікі Вераб'евіцкага дзіцячага сада — базавай школы Навагрудскага раёна Гродзенскай вобласці.