

ПРОЕКТ «ПІДЛІТКОВИЙ ЕКСТРИМ: ЗАДОВОЛЕННЯ ЧИ НЕБЕЗПЕКА?»

О. Р. Юрко, м. Рівне

Тип проекту: груповий.

Вид проекту: дослідницько-застережний.

Учасники проекту: учні 8 класу.

Тривалість проекту: орієнтовно 14 днів.

I етап

Організаційно-підготовчий

Навчальний проект передбачає формування:

✓ предметних компетентностей:

- уміння математично моделювати реальні життєві ситуації;
- уміння опрацьовувати графічну інформацію і робити висновки;

✓ ключових компетентностей:

- здоров'язбережувальної: уміння передбачати наслідки ризикованих вчинків;
- уміння вчитися: активізувати пізнавальну діяльність учнів;
- комунікативної: уміння працювати в команді;
- інформаційної: уміння знаходити й опрацьовувати потрібну інформацію, користуватися програмами для побудови графіків функцій.

Стислий опис проекту

Цей проект передбачає дослідження і математичне моделювання результатів екстремальних вчинків, які так полюбляють сучасні підлітки.

Перед учнями було поставлено завдання:

- ✓ створити математичну модель таких ситуацій: стрибок із мосту у воду, перебігання дороги перед автомобілем, що рухається, фото на даху електропотяга;
 - ✓ показати за допомогою графіків функцій моменти, коли такі витівки стають у край небезпечними;
 - ✓ зібрати в засобах масової інформації і довести до відома однокласників факти про негативні наслідки таких забав.
- Очікувані результати:**
- ✓ уміти:
 - розв'язувати математичні задачі прикладного характеру;

- будувати математичні графіки реальних процесів і читати ці графіки;
 - користуватися онлайн-програмами для побудови таких графіків;
 - критично мислити під час обробки інформації;
 - працювати в команді, ураховуючи вподобання і схильності кожного учня;
 - креативно подавати результати проекту;
- ✓ розуміти:
- як математика застосовується в моделюванні реальних життєвих ситуацій;
 - екстремальні вчинки становлять реальний ризик для життя і здоров'я.

II етап

Конструкторський

Діяльність учителя та учнів протягом роботи над проектом (коротко, схематично)

Діяльність учителя	Діяльність учнів
1. Об'єднання учнів у команди.	1. Розподіл ролей і завдань у команді.
2. Постановка завдання для кожної команди.	2. Дослідження і обговорення актуальності поставленої задачі.
3. Фасилітація роботи учнів над проектом.	3. Створення математичної моделі обраної життєвої ситуації.
4. Організація презентації роботи, залучення батьків та учнів школи глядачами	4. Графічне зображення змодельованого процесу.
	5. Подання результатів роботи, висновки

III етап

Презентація проекту. Урок-проект із математики у 8 класі

Орієнтовна дата: травень.

Зазвичай у травні варто провести кілька уроків, на яких потрібно систематизувати і повторити вивчене впродовж навчального року. У восьмому класі програмою передбачено вивчення функцій $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$, $y = \frac{k}{x}$,

їхніх властивостей та графіків. Оскільки ці функції розглядаються під час вивчення різних тем, то доцільно систематизувати ці знання на одному з уроків повторення, у такий спосіб формуючи цілісне сприйняття поняття функції. Оскільки функція є математичною моделлю реальних процесів із довкілля, то варто показати учням, як саме ми можемо використати функції та їхні графіки під час математичного моделювання життєвих ситуацій. Для спрощення процесу побудови графіків можна скористатись однією з комп'ютерних програм. Із метою формування здоров'язбережувальної компетентності пропонуємо провести такий урок у формі дослідницько-застережного проекту «Підлітковий екстрим: задоволення чи небезпека?».

Тема уроку. Повторення. Функції $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$, $y = \frac{k}{x}$, їхні графіки та властивості

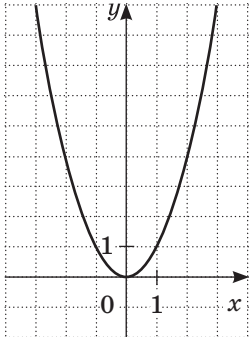
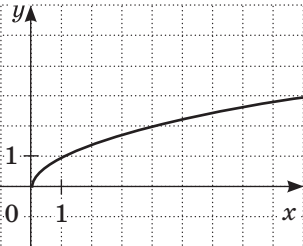
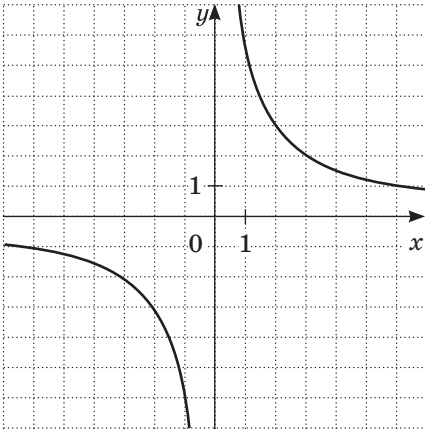
Назва уроку. «Підлітковий екстрим: задоволення чи небезпека?»

ХІД УРОКУ

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ МОМЕНТ. СТВОРЕННЯ РОБОЧОЇ АТМОСФЕРИ НА УРОЦІ

II. УЗАГАЛЬНЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАНЬ.

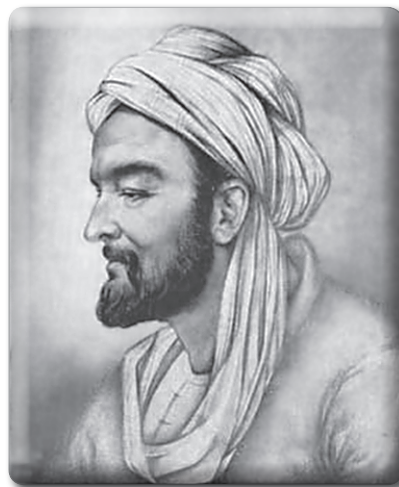
Учитель пропонує учням заповнити таблицю:

Функція	$y = x^2$	$y = \sqrt{x}$	$y = \frac{k}{x}$
Властивості: 1. Область визначення. 2. Область значень. 3. Нулі функції.	1. Усі числа. 2. Усі невід'ємні числа. 3. $x = 0$.	1. Усі невід'ємні числа. 2. Усі невід'ємні числа. 3. $x = 0$.	1. Усі числа, крім 0. 2. Усі числа, крім 0. 3. Не має.
Графік			
Назва графіка	Парабола	Вітка параболи	Гіпербола

Епіграф

Головним скарбом життя є не землі, які завоював, не багатства, що їх маєш у скринях...
Головним скарбом життя є здоров'я, і щоб його зберегти, потрібно багато чого знати.

Авіценна



Авіценна

- ✓ Учні пригадують, як можна задати функцію, побудувати її графік, розв'язують усно вправи на знаходження значення змінної за допомогою графіка.

III. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Учитель:

- ✓ акцентує увагу учнів на тому, що функція є математичною моделлю реальних процесів;
- ✓ оголошує назву й мету проектно-дослідницької діяльності учнів;
- ✓ обґрунтовує важливість дослідження тих ситуацій, які були обрані для проекту.

Іноді в засобах масової інформації можна побачити сюжет про екстремальні розваги підлітків. Молоді люди вважають, що нічого страшного не станеться, якщо вони стрибнуть з високого мосту у воду, перебіжать дорогу перед автомобілем, що рухається, або зроблять фото на даху електропотяга. Сьогодні на уроці ми розглянемо, наскільки безпечними є такі розваги;

- ✓ звертає увагу на епіграф до уроку і просить учнів пояснити, як вони розуміють цей вислів.

IV. ЗАХИСТ ПРОЕКТІВ

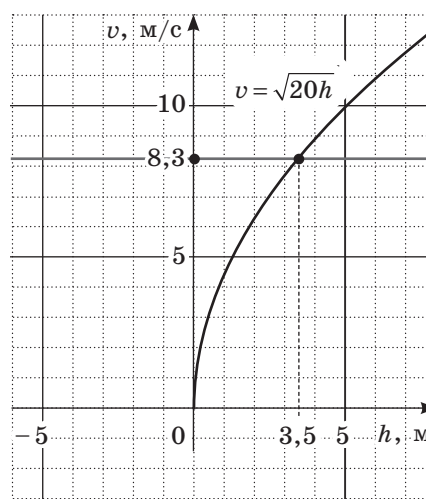
I група

Ситуація. Стрибок у водойму з високого мосту.

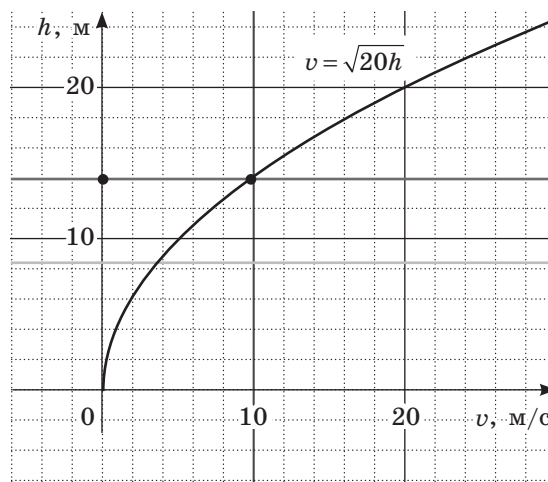
Довідковий матеріал із теми

- ✓ У випадку, коли тіло потрапляє у воду на великій швидкості, рідина поводить себе як тверде тіло. Дослідження та статистика свідчать, що в результаті зіткнення на швидкості 30 км/год, імовірність виживання становить 95 %. За швидкості 50 км/год цей показник становить 20 %. У результаті зіткнення на швидкості понад 50 км/год у більшості випадків настає миттєва смерть або особливо тяжкі ушкодження.
- ✓ На уроках фізики ви вивчатимете, що під час падіння з висоти швидкість у момент удару об поверхню можна визначи-

ти за формулою $v = \sqrt{2gh}$. Приймаючи, що $g = 10 \text{ м/с}^2$ (прискорення вільного падіння), дістанемо функцію $v = \sqrt{20h}$. Побудуємо графік такої функції. Ми знаємо, що її графіком є вітка параболи.



- ✓ Урахуємо, що безпечна швидкість становить 30 км/год = 8,3 м/с. (На графіку одиниці вимірювання метри (висота) і метри за секунду (швидкість)).
- ✓ Прочитавши графік, зрозуміємо, що відносно безпечна швидкість досягається під час стрибка з висоти 3,5 м. Усе, що вище — становить небезпеку для здоров'я.
- ✓ «Смертельно небезпечна» швидкість дорівнює 50 км/год = 13,9 м/с. За графіком можна зрозуміти, що така швидкість досягається вже за висоти 10 м.



МЕТОДИКА ТА ПОШУК

- ✓ Звичайно, іноді можна побачити дуже красиві стрибки з великої висоти, але ми маємо розуміти, що це роблять спортсмени, які тривалий час тренувалися і знають, як правильно це робити. Ви також можете зайнятися таким видом спорту, записавшись у відповідну спортивну секцію.

II група

Ситуація. Юнак перебігає дорогу перед автомобілем, сподіваючись, що водій встигне загальмувати.

Довідковий матеріал із теми

- ✓ Гальмівний шлях автомобіля залежить від багатьох чинників. Зокрема від швидкості автомобіля, коефіцієнта гальмування, коефіцієнта зчеплення з дорогою.
- ✓ Коефіцієнт гальмування для легкових автомобілів дорівнює $k=1$ і збільшується пропорційно до габаритів транспортного засобу. Так, для вантажного автомобіля цей коефіцієнт дорівнюватиме максимальному значенню — 1,2. Коефіцієнт зчеплення з дорогою залежить від погодних умов (чим гірше дорога, тим нижче буде коефіцієнт) і становить: 0,7 — для сухої дороги, 0,4 — для мокрої дороги, 0,2 — для засніженої дороги, 0,1 — для обмерзлого асфальту.
- ✓ У реальному житті для визначення гальмівного шляху автомобіля застосовується формула, виведена практичним шляхом:

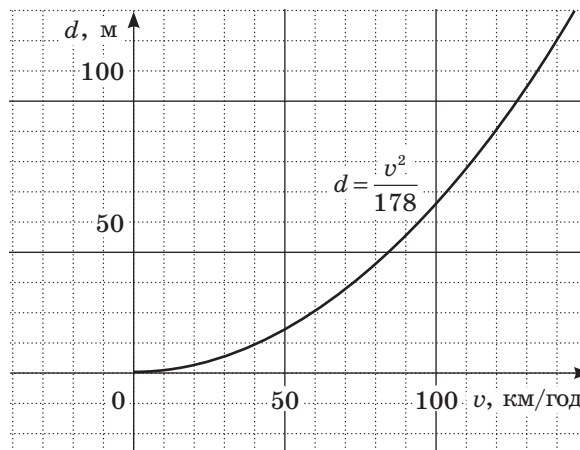
$$d = \frac{v^2 \cdot k}{254\mu}$$

Розглянемо випадок: $k=1$ — коефіцієнт гальмування для легкового автомобіля, $\mu=0,7$ — коефіцієнт зчеплення для сухої дороги. Підставимо ці значення у формулу, дістанемо

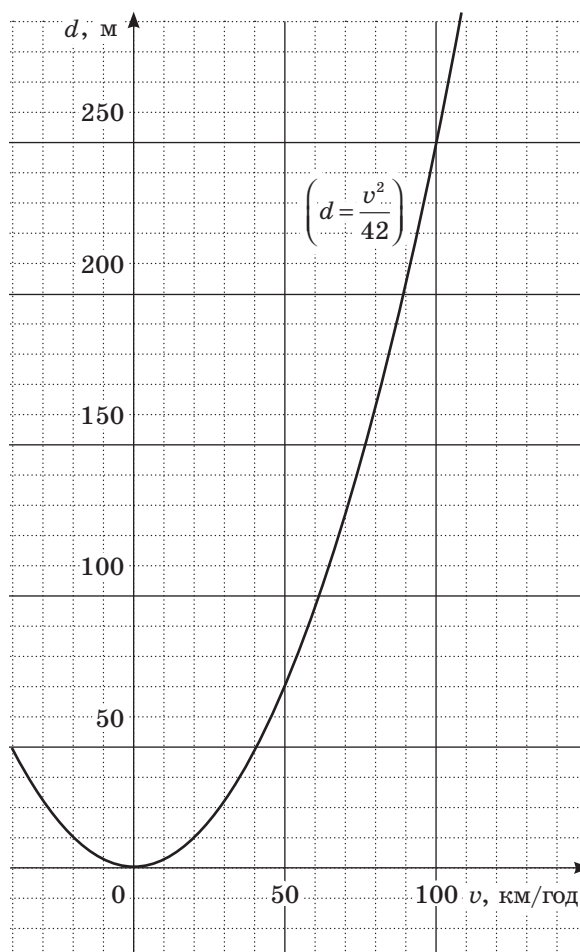
$$d = \frac{v^2}{178}$$

Побудуємо графік цієї функції. Графіком є парабола.

Як бачимо, за таких умов за швидкості 50 км/год, гальмівний шлях становить 15 м, а за швидкості 100 км/год — уже 55 м.



Якщо зобразити графік для засніженої дороги і вантажного автомобіля $\left(d = \frac{v^2}{42}\right)$, то він матиме такий вигляд:



- ✓ У цьому випадку з графіка можна визначити, наскільки довшим буде гальмівний шлях.
- ✓ Користуючись універсальною формулою для розрахунку гальмівного шляху автомобіля, необхідно мати на увазі, що вона не враховує такі важливі чинники, як точну масу транспортного засобу, знос шин і гальмівної системи автомобіля, тому результат, що вийшов, може мати погрішність до декількох метрів.
- ✓ Але щоб не враховувати всі ці чинники, важливо переходити дорогу лише згідно з правилами дорожнього руху.

III група

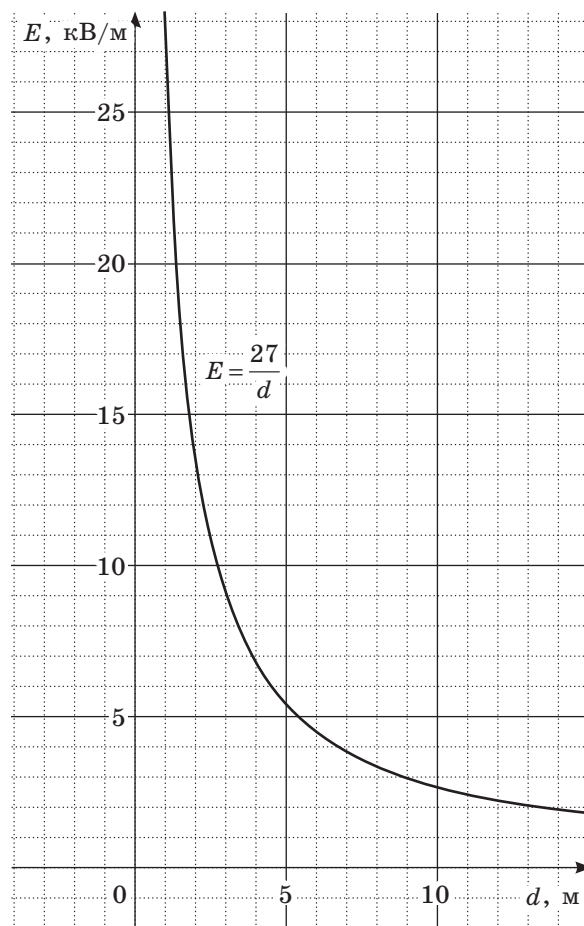
Ситуація. Група підлітків хоче зробити фото на даху електропотяга.

Довідковий матеріал із теми

- ✓ Перебування на даху електропотяга небезпечне тим, що поруч проходять лінії електропередач. Повітряні ЛЕП створюють у навколишньому середовищі електричне поле, напруженість якого знижується із віддаленням від них. Якщо наблизитись до такої лінії електропередач на небезпечну відстань, може виникнути явище пробоя повітряного проміжку, і людину може вразити електричним струмом навіть без дотику до струмоведучих елементів.
- ✓ Напруженість електричного поля визначається за формулою $E = \frac{U}{d}$, де U — напруга, d — відстань до лінії електропередач. Напруга ЛЕП на залізниці може сягати 27 тисяч вольт або 27 кВ.

Побудуємо графік залежності напруженості електричного поля від відстані до лінії електропередач. Графіком функції $E = \frac{27}{d}$ є гіпербола.

- ✓ Гранично допустимий рівень напруженості електричного поля в незаселеній місцевості становить 15 кВ/м. Отже, з графіка можна визначити, що до ліній електропередач на залізниці можна наблизитися не ближче ніж за 2 м. В іншому випадку існує небезпека ураження електричним струмом.



- ✓ Звичайно, не на всіх ЛЕП на залізниці буває така напруга. Іноді вона є значно меншою. І не кожне таке наближення призводить до ураження струмом. Але навіщо ризикувати?

V. ПІДСУМОК УРОКУ

На цьому етапі оцінюються виступи команд, обговорюється внесок кожного учня в роботу команди. Висловлюються зауваження, пропозиції і особливо позитивні відгуки про діяльність груп.

Учитель підсумовує.

На уроці ми:

- ✓ пригадали...
- ✓ систематизували...
- ✓ дослідили...

І найголовніше, дали відповідь на запитання «Чи варто наражати себе на небезпеку, хизуючись перед однолітками?».