


읽기 자료

1. 웹 상에서의 수학적 도구
2. 파리의 위치는 어떻게 나타낼까?
3. 키와 몸무게의 함수관계
4. 30세 넘으면 1년에 0.06 cm씩 키가 줄어
5. 합성함수의 원리
6. 수학과 컴퓨터
7. 삼각함수의 통신에의 활용
8. 각도와 시간은 왜 육십분법으로 나타내는가?
9. Equation Grapher를 이용한 삼각부등식 풀이


1. 웹 상에서의 수학적 도구

1. 웹 상에서의 수학적 도구

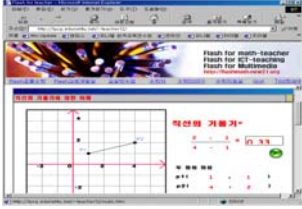
▶ GSP

주제	움직이는 기하 활용 수학사랑 탑재 http://www.mathlove.org/geo/jspgeo.html
관련사이트	
내용	다항함수, 유리 함수, 무리 함수, 초월함수 및 피타고라스 등 도형
가능성	기존 사이트 활용 원하는 형태를 제작하여 자바 연동(JSP) 업로드가 가능
한계	모든 애니메이션이 변환 가능한 것은 아님
참고사이트	

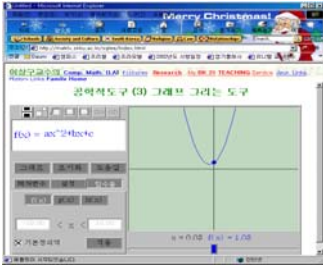
▶ CABRI

주제	움직이는 기하 http://www.jat.co.kr/edu/cabri/java/main.html
관련사이트	
내용	삼각함수, 도형, 피타고라스
가능성	기존 사이트 활용 원하는 형태를 제작하여 자바 연동(JSP) 업로드가 가능
한계	모든 애니메이션이 변환 가능한 것은 아님
관련 사이트	캐브리 자바 http://www.jat.co.kr/html/cabri.html http://www.cabri.net/cabrijava/ http://www.jat.co.kr/main/education.html 파주 여자 종합고등학교 http://www.mathought.com 애플릿 예제 모음 1 [일본의 교육 사이트] http://www.ies.co.jp/math/cabri/cabrijava_p/index-j.html

▶ FLASH

주제	플래시 수학자료 개발실
관련사이트	http://ipcp.edunet4u.net/~teacher12 
내용	공통수학 내용 플래시
가능성	학습내용 및 이미지 애니메이션 효과
한계	실제 프로그래밍해서 개발하는데 전문적 기술요구
참고 사이트	사이버 수학실험실 http://math.ct.or.kr/home.htm

▶ JAVA

주제	함수 그래프 그리기
관련사이트	http://matrix.skku.ac.kr/sglee/tool/index.html 
내용	그래픽 툴
가능성	기존 자바 프로그램 활용, 현재 아이템만 있으면 제작 가능
한계	수업 중 적용 아이디어와의 연결연구 필요
참고 사이트	<p>샘플 예제 (http://203.249.8.96:7777)</p> <p>중학교 애플릿 모음 1 [공주대학교 수학교육과] http://math.kongju.ac.kr/math/enter.html</p> <p>중학교 애플릿 모음 [공주대학교 수학교육과] http://edupark.kongju.ac.kr/8/math/midjava/main.html</p> <p>애플릿 예제 모음 [영남대학교 컴퓨터 응용유체 연구실] http://caflab.yeungnam.ac.kr/applet_k.html</p> <p>일본의 중등학교 애플릿 예제 [일본의 교육 사이트] http://www.ies.co.jp/math/java http://www.ies.co.jp/chugaku/menu.html</p> <p>미국 NCTM 자바애플릿 모음 http://www.illuminations.nctm.org</p> <p>기타 프랙탈, 구체적 조작물 모음 http://members.tripod.lycos.co.kr/mmr_sj</p>

2. 파리의 위치는 어떻게 나타낼까?

함수는 변화하는 것을 대상으로 하기 때문에 어렵다고 생각한다. 그런데 함수에서 식과 그래프를 동시에 생각하면 매우 편리하다. 이러한 생각을 한 사람은 17세기 프랑스의 수학자 데카르트(Descartes, R.; 1596~1650)이다. 데카르트는 어린 시절부터 대단한 잠꾸러기였는데 잠이 깬 뒤에도 침대에서 뒹굴면서 골똘히 생각하는 습관이 있었다고 한다.



어느 날 아침 햇살이 가득한 천장에서 파리 한 마리가 이리저리 움직이고 있었다.

‘파리가 움직이는 자리를 어떻게 설명하면 좋을까?’

이렇게 수학자답게 생각하던 그는 파리의 위치를 점으로 보고 이 점의 위치를 말하려면 기준이 있어야 한다고 생각하였다. 그래서 벽과 천장이 마주치는 모서리를 기준이 되는 직선으로 정한 다음, 점 (x, y) 와 같이 파리의 이동 상태를 점으로 나타내었다고 한다.

점을 좌표로 나타내는 방법은 그리스 시대부터였으나 음수가 유럽에서 인정을 받게 된 것은 17세기부터이다. 데카르트가 점을 좌표로 나타내려고 했던 생각은 좌표평면에 양수뿐만 아니라 음수까지 확장하여 나타내게 하는데 기여한 것으로 알려져 있다. 데카르트의 좌표평면을 이용하면 함수를 언제든지 그래프로 나타낼 수 있고, 이것은 여러 방면에 널리 활용되고 있다.

우리도 일상 생활에서 일어나는 일들을 하나하나 깊이 생각하는 습관을 길러 보자.

- 한성교육연구소 7-가 지도서 228쪽, 배종수 외 -

3. 키와 몸무게의 함수관계

체격은 신체의 형태학적, 수치적 특성을 일컫는 말로 신체의 형태를 고려해서 그 크기를 표현할 때 흔히 사용된다. 체격을 나타내는 척도로는 키, 몸무게, 가슴둘레, 앞손키, 팔 길이, 다리 길이, 피하지방 두께 등의 측정값이 이용된다. 이런 측정값들과 더불어 이것들 사이의 비인 여러 가지 체격지수가 사용되는데 체격지수 중에서도 키와 몸무게의 관계로 비만도를 나타내는 로리지수(Rohrer's index 신체충실지수)가 많이 사용된다. 키가 l (cm)이고 몸무게가 w (kg)일 때 로리지수 산출공식은 다음과 같다.

$$\text{(로리지수)} = \frac{w}{l^3} \times 10^4$$

예를 들면 키가 170(cm)이고 몸무게가 60(kg)인 사람의 로리지수는 약 122이다. 로리지수가 160이상이면 비만형이고 110이하이면 수척형이다. 현재 보편적으로 널리 이용되고 있는 체격지수는 세계보건기구(WHO)에서 정한 표준비만도이다. 키가 l (cm)이고 몸무게가 w (kg)일 때 표준비만도 산출공식은 다음과 같다.

$$\text{(표준비만도)} = \frac{w}{(l-100) \times (0.9)} \times 100 \quad (\text{여기서, } (l-100) \times (0.9) \text{를 표준체중이라 한다.})$$

여자의 경우 105를 빼기도 한다. 우리나라에서는 남녀 구분 없이 모두 100을 뺀다. 예를 들면 키가 170(cm)이고 몸무게가 60(kg)인 사람의 표준 비만도는 약 95이다. 다음 표는 이렇게 구한 표준비만도를 수치에 따라 분류한 표이다.

	이상 - 미만	분 류	비 고
초 중 고 생	95미만	체중미달	120미만은 모두 정상 체 중 으 로 나 타 내 기 도 한다
	95 - 120	정상체중	
	120 - 130	경도비만	
	130 - 150	중등도비만	
	150이상	고도비만	

	이상 - 미만	분 류	비 고
성 인	100미만	체중비만	체중미달의 기준을 95 미 만 으 로 사 용 하 기 도 한 다
	100 - 110	정상체중	
	110 - 120	과체중	
	120 - 150	비만	
	150이상	고도비만	

4. 30세 넘으면 1년 0.06cm씩 키가 줄어

신체의 일부를 이용해서 키를 계산할 수 있을까? 사고나 범죄로 희생된 사람, 특히 사망한 지 오래되어 뼈만 남은 희생자의 신원을 확인할 때, 희생자의 키를 알아낼 수 있다면 큰 도움이 되지 않을까?

법의학자들은 몇 가지 뼈를 이용해서 생존시 희생자의 키를 계산한다. 이 때 대퇴골(F), 경골(T), 상박골(H) 요골(R)이 사용되는데, 이것들로부터 키(h)를 계산하는 공식은 다음과 같다. 여기서, 길이는 단위는 모두 cm이다.

남	성	여	성
h=69.089+2.238F		h=61.412+2.317F	
h=81.688+2.392T		h=72.572+2.533T	
h=73.570+2.970H		h=64.977+3.144H	
h=80.405+3.650R		h=73.502+3.876R	

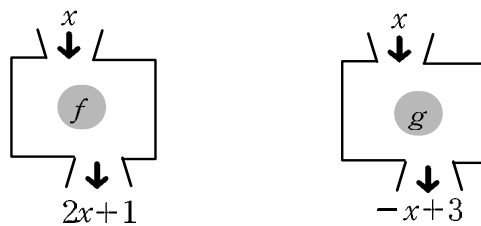
사람은 30세가 넘으면, 1년에 약 0.06cm씩 키가 줄어든다. 그러므로 희생자로 나이를 알고

있을 때는 이런 요인도 고려해서 키를 계산한다. 위에서 수식을 이용하는 여러 가지 공식을 알아 보았다. 특히 뼈의 길이로 키를 계산하는 공식은 일차 함수의 예이고, 30세가 넘으면 키가 줄어드는 과정도 일차 함수의 예이다. 또 표준 비만도에 따른 분류표는 도수분포표에서 계급을 정하는 방법을 이용하고 있다.

5. 합성함수의 원리

함수의 합성을 함수 상자를 사용하여 설명함으로써 학습의 이해를 도울 수 있다.

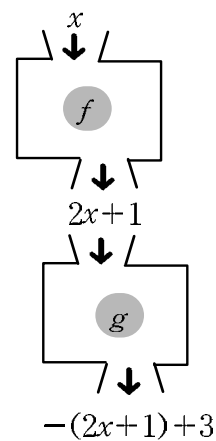
두 함수 $f(x)=2x+1$, $g(x)=-x+3$ 에 대하여 각각의 함수 상자는 다음 그림과 같이 나타낼 수 있다



위의 두 그림을 이용하여 f 와 g 의 두 가지 작용을 하는 함수를 생각해 보면 오른쪽 그림에서와 같이 f , g 의 두 작용을 순서대로 수행한 결과

$$x \rightarrow 2x+1 \rightarrow -(2x+1)+3$$

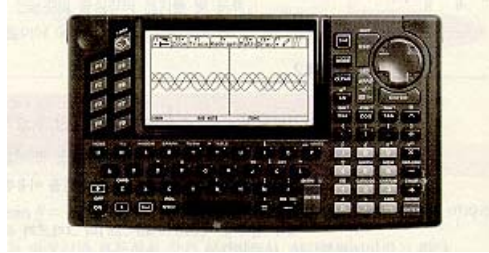
와 같이 나타낼 수 있다.



6. 수학과 컴퓨터

그래픽 계산기를 이용하여 삼각함수의 그래프를 그려 보자.

최근에는 수의 계산 기능뿐만 아니라 식의 계산 및 그래프 그리기 기능을 갖춘 휴대용 그래픽 계산기가 개발되어 보급되고 있다. 그래프 그리기 기능을 갖춘 그래픽 계산기를 이용하여 여러 가지 삼각함수의 그래프를 그리고, 그 성질을 조사해 보자.

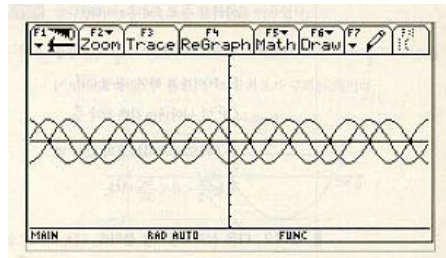


- (1) 그래픽 계산기에 그리고자 하는 함수의 식을 입력하면 그 함수의 그래프가 그려진다.
다음은 그래픽 계산기를 이용하여

$$y = \cos x, \quad y = \cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right), \quad y = \cos(x + \pi)$$

의 그래프를 그린 것이다.

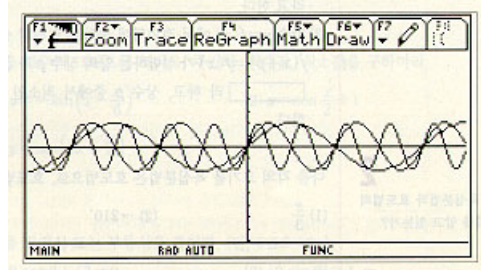
화면에 나타난 각각의 그래프가 어떤 함수의 그래프인지 위의 함수식과 짝지어 보아라.

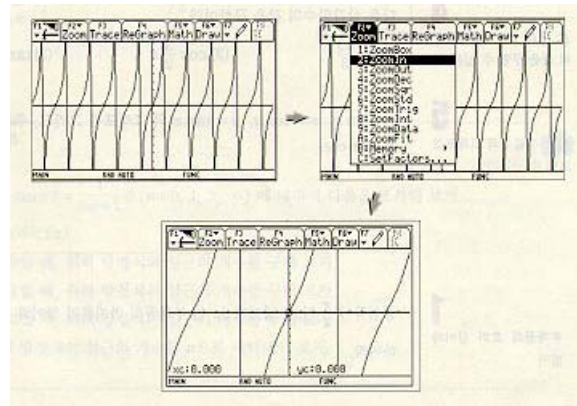


- (2) 다음은 그래픽 계산기를 이용하여

$$y = \sin x, \quad y = \sin \frac{1}{2} x, \quad y = \sin 2x$$

의 그래프를 그린 것이다. 이 화면에서 삼각함수의 주기의 변화를 볼 수 있다. 화면에 나타난 각각의 그래프가 어떤 함수의 그래프인지 위의 함수식과 짝지어 보아라.





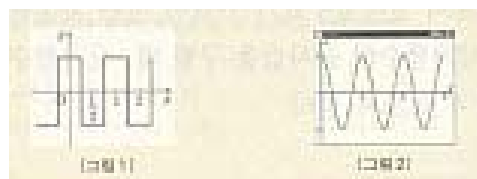
(3) 그래픽 계산기에는 줌(zoom) 기능이 있어서 그래프의 원하는 부분을 확대 또는 축소하여 볼 수 있다. 다음은 줌 기능을 이용하여 $y=\tan x$ 의 그래프를 원점 주변에서 확대하여 본 것이다.

- 부산 10-나 지도서 188쪽, 임재훈 외 -

7. 삼각함수의 통신에의 활용

삼각함수는 통신에서 신호를 전송할 때, 가장 필요한 것이다. 아래 [그림1]은 주기가 1인 주기함수의 그래프이다. 이 함수를 코사인함수의 합과 유사한 모양으로 근사시키는 과정을 생각하여 보자.

(1) 첫 번째 근사화로 $y=\cos 2\pi x$ 의 그래프는 아래의 [그림2]와 같다.



(2) 두 번째 근사화로 $y=\cos 2\pi x - \frac{1}{3} \cos 6\pi x$ 의 그래프는 아래의 [그림3]과 같다.



(3) 세 번째 근사화로 $y = \cos 2\pi x - \frac{1}{3} \cos 6\pi x + \frac{1}{5} \cos 10\pi x$ 의 그래프는 아래의 [그림4]와 같다.



위와 같은 과정을 반복하면 점차 원래 주어진 함수의 그래프에 가까운 모형이 됨을 알 수 있다. 위의 [그림1]은 통신에서 디지털 신호를 나타내고 [그림4]의 3개의 삼각함수의 합은 아날로그 신호를 나타낸다. 디지털 신호를 [그림4]와 같은 아날로그 신호로 변환하여 전송한 후에 다시 수신된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 데 위의 삼각함수가 이용된다.

- 중앙교육 10-나 지도서 206쪽, 최봉태 외 -

8. 각도와 시간은 왜 육십진법으로 나타내는가?

각도의 단위와 시간의 단위는 밀접한 관계가 있다. 곧, 둘 다 육십진법으로 나타내며 분, 초의 단위를 사용하고 있다.

각도와 시간을 사용할 때, 십진법을 쓰지 않고 육십진법을 쓰는 이유는 소수(少數)는 정수와 달라서 하나씩 손가락으로 헤아리지 못하기 때문이다. 곧, 소수는 정수와는 달라 등분에 의해 생겨났으며 손가락으로 셀 수 없는 성질이 있다.

이를테면, $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}$ 은 그 분모 2, 3, 4, 5, 6의 최소공배수인 60을 곱하여야 정수가 될 수 있고 손가락으로 셀 수 있게 된다. 곧,

$$\frac{1}{2} = \frac{30}{60} \text{이므로 } \frac{1}{60} \text{이 30개}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{20}{60} \text{이므로 } \frac{1}{60} \text{이 20개}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{15}{60} \text{이므로 } \frac{1}{60} \text{이 15개}$$

$$\frac{1}{5} = \frac{12}{60} \text{이므로 } \frac{1}{60} \text{이 12개}$$

$$\frac{1}{6} = \frac{10}{60} \text{이므로 } \frac{1}{60} \text{이 10개}$$

이다.

이와 같은 이유로 각도와 시간에서 육십분법을 사용하게 된 것이다.

또, 1시간의 $\frac{1}{60}$ 을 분이라 하고, 1분의 $\frac{1}{60}$ 을 초라 한다. 각도에서도 1도의 $\frac{1}{60}$ 을 분

(')이라 하고 1분의 $\frac{1}{60}$ 을 초(")라고 한다. 그렇다면 육십진법의 장점은 무엇일까?

$\frac{1}{3}$ 은 십진법에서는 무한소수가 되지만 육십진법에서는 20이 되어 편리한 점이 있다.

이와 같이 소수를 나타내는 육십진법은 그 편리함 때문에 천문학과 역법의 세계 과학자들이 오랫동안 사용하고 있는 것이다.

- 두산 10-나 지도서 293쪽, 임재훈 외 -

9. Equation Grapher를 이용한 삼각부등식 풀이

Equation Grapher를 이용하여 삼각부등식의 풀이를 알아보자.

[단계1] Equation Grapher는 <http://www.mfsoft.com> 에서 다음과 같은 과정으로 내려받을 수 있다.(무료)

<http://www.mfsoft.com> → Free Download 클릭 → South Korea 클릭 → 다운로드

[단계2] WinZip 을 이용하여 내려받은 Zip file을 풀고, 그 중에서 Math. exe 파일을 실행시킨다.

[단계3] 좌측의 Function Pad를 이용하여 함수식을 입력하고 EXE 버튼을 눌러 그래프를 그린다.

예를들면, 부등식 $\cos x > \frac{\sqrt{3}}{2}$ 의 해를 구할 때는 $y = \cos x$ 와 $y = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 의 그래프를 그리고 $\cos x$ 가 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 보다 큰 구간을 찾는다.

- 대한고과서 10-나 지도서 247쪽, 우정호 외 -