Проект группы экономистов

Кажанов Дмитрий
Аббасов Джумшуд
Карелов Максим

МОУ лицей №1
г. Цимлянска

Если хотите быть богатым, научитесь не только зарабатывать, но и быть экономным.

ФРАНКЛИН Бенджамин

Как располагать средствами своими для достижения по возможности большей выгоды?

Как экономнее провести шоссе?

Из приречного города *A* надо направлять грузы в пункт *B*, расположенный на *a* километров ниже по реке и в d километрах от берега. Как провести шоссе от *B* к реке чтобы провоз грузов из *A* в *B* обходился возможно дешевле, если провозная плата с тонно-километра по реке вдвое меньше, чем по шоссе.

AC= *a*, *BC*= *d*. Где должна находиться пристань *D*, если путь *AD* проходит по реке, а путь *BD* по шоссе?

РЕШЕНИЕ:

- Так как провоз по шоссе вдвое дороже, чем по реке, то сумма ***m = x + 2y*** должна быть наименьшая.
- Но $x = a - DC$, $DC = \sqrt{y^2 - d^2}$
- Наше уравнение принимает вид:

$$a - \sqrt{y^2 - d^2} + 2y = m$$

- Решим это уравнение относительно ***y***:

$$y = \frac{2}{3}(m - a) \pm \frac{\sqrt{(m-a)^2 - 3d^2}}{3}$$

РЕШЕНИЕ:

- Чтобы ***y*** было действительным, ***(m-a)²*** должно быть не меньше ***3d²***.
- Тогда

$$m - a = d\sqrt{3} \quad , \quad y = \frac{2(m-a)+0}{3} = \frac{2d\sqrt{3}}{3}$$

- Из треугольника BCD имеем: $$\sin\angle BDC = d : y = d : \frac{2d\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$
- Но угол, синус которого равен $\frac{\sqrt{3}}{2}$, равен 60°. Значит, шоссе надо провести под углом в 60° к реке.

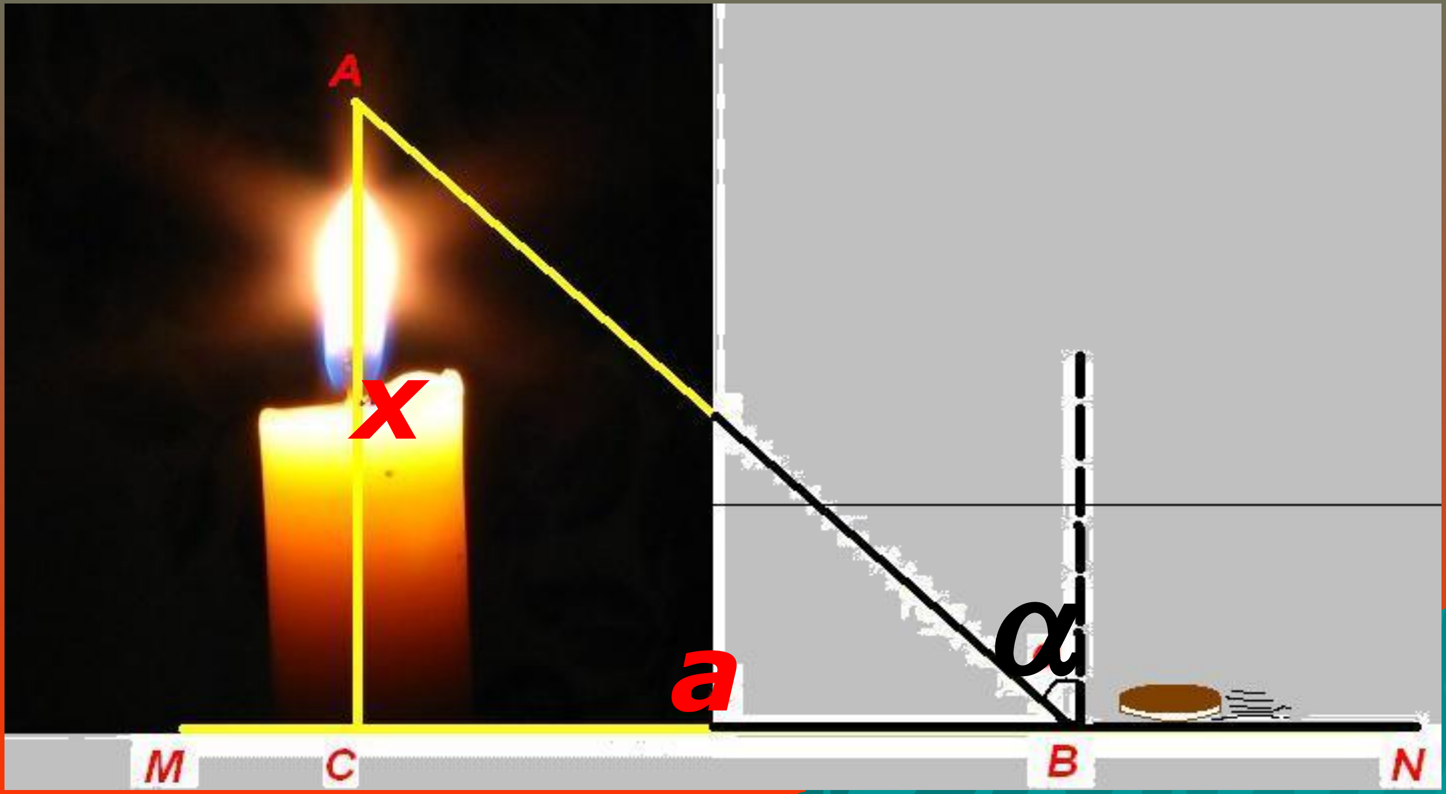
шоссе, проведенное под углом в
к реке, пойдёт по ту сторону города
A, то решение неприложимо;
в таком случае надо
60°
непосредственно связать пункт *B* с
городом *A* шоссе, вовсе не пользуясь
рекой для перевозки.

Некоторые практические задачи «на максимум и минимум», т. е. на разыскание наибольшего и наименьшего значений переменной величины требуют применения знаний из различных областей наук.

Например для поиска наиболее оптимального режима освещения рабочего места, ведущего к повышению производительности труда, необходимо знать законы физики, геометрии, тригонометрии.

Рассмотрим аналогичную задачу:

на какой высоте над столом должно находиться пламя свечи, чтобы всего ярче освещать лежащую на столе монету?



РЕШЕНИЕ

- Согласно законам оптики освещённость монеты выразится уравнением: $$\frac{i}{AB^2}\cos\alpha = \frac{i\cos\alpha}{\left(\sqrt{a^2+x^2}\right)^2} = \frac{i\cos\alpha}{a^2+x^2},$$
- Так как $$\cos\alpha = \cos A = \frac{x}{AB} = \frac{x}{\sqrt{a^2+x^2}}$$

то освещённость равна $$\frac{i}{a^2+x^2}\bullet\frac{x}{\sqrt{a^2+x^2}} = \frac{ix}{\left(a^2+x^2\right)^{\frac{3}{2}}}$$

- Это выражение достигает максимума при том же значении ***x***, что и его квадрат, т. е. $$\frac{i^2x^2}{\left(a^2+x^2\right)^3}$$
- С учётом этого условия преобразуем уравнение к виду: $$a^2 = 2x^2 + 2a^2 - 2a^2$$
- Решив это уравнение, находим:

$$x = \frac{a}{\sqrt{2}} \approx 0{,}71a.$$

Итак, монета освещается всего ярче, когда источник света находится на высоте 0,71 расстояния от проекции источника до монеты.

Знание этого соотношения помогает при устройстве наилучшего освещения рабочего места и позволяет экономить электроэнергию и человеческие ресурсы.

Вывод.

- При решении данных практических задач пригодились следующие математические знания и умения: преобразование алгебраических выражений, решение уравнений, определение синуса и косинуса острого угла прямоугольного треугольника.
- Если практическую задачу можно выразить языком геометрии, причём её решение связано с решением треугольников, то необходимо знание тригонометрии.

Литература.

- http://ru.wikipedia.org
- http://math.ru
- Перельман Я.И. Занимательная алгебра. М.: ТРИАДА-ЛИТЕРА,1994.-200с