ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ В МОТИВАЦИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ.

Сюткина Светлана Михайловна
Преподаватель математики академического лицея Ташкентского государственного экономического университета, город Ташкент, Узбекистан

Аннотация. *В данной статье рассказывается об использовании прикладных задач как средстве мотивирующем изучение математики. В статье дано понятие прикладной задачи, математической модели, перечислены основные умения, необходимые при решении прикладных задач, приведены примеры прикладных задач.*

Ключевые слова: *прикладная задача, мотивация, математическая модель.*

Одной из целей обучения математике является овладение учащимися математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования.

Эффективно такое обучение, которое в единстве с воспитанием и наряду с изложением учебного материала обеспечивает активизацию мыслительной деятельности всех учащихся и сознательное овладение ими системой научных знаний, побуждает у них потребность в этих знаниях и вызывает интерес к предмету, способствует развитию способностей каждого учащегося, прививает умения и навыки применять полученные знания на практике и самостоятельно приобретать их. Эффективному обучению математике во многом способствует решение задач с практическим содержанием, т. е. прикладных задач.

Прикладная задача – это задача, поставленная вне математики и решаемая математическими средствами.

Математическая модель – это условие задачи, записанное на математическом языке (в виде уравнений, неравенств и их систем).

Основные умения, необходимые при построении математической модели прикладной задачи:

выделение системы основных характеристик задачи;

нахождение системы существенных связей между характеристиками;

нахождение системы необходимых ограничений, накладываемых на характеристики.

Для развития прикладных математических навыков при подборе упражнений необходимо формировать следующие навыки и умения:

целеустремленное составление и анализ математических моделей реальных задач, развитие соответствующей интуиции на доступном учащимся уровне;

отбор данных, нужных для решения задачи, прикидка их необходимой точности;

выбор заранее не заданного метода исследования;

доведение решения задач до практически приемлемого результата;

применение справочников и таблиц;

прикидки, оценки порядков величин;

действия с различными величинами;

методы контроля правильности решения.

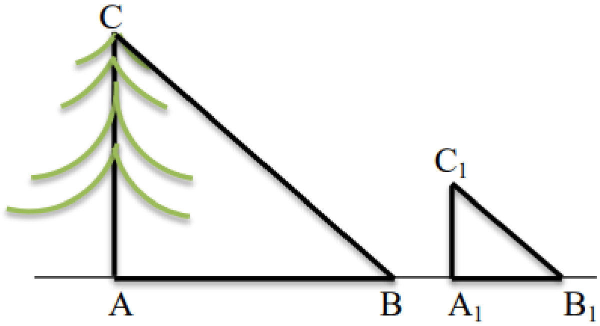
В преподавании математики очень важна мотивационная сторона. Математическая задача воспринимается учащимися лучше, если она возникает как бы у них на глазах, формулируется после рассмотрения каких-то явлений.

Например, при решении геометрических задач на тему «Подобие треугольников», можно предложить учащимся следующие задачи:

По длине тени, падающей от дерева в солнечный день, определить высоту этого дерева.

Р е ш е н и е.

Берем любой шест, устанавливаем его вертикально, измеряем длину шеста и его тень. Так как лучи солнца можно считать практически параллельными, то тень от дерева во столько же раз длиннее тени от шеста, во сколько раз дерево выше шеста, т. е. $\Delta\, ABC \sim \Delta\, A_1B_1C_1$

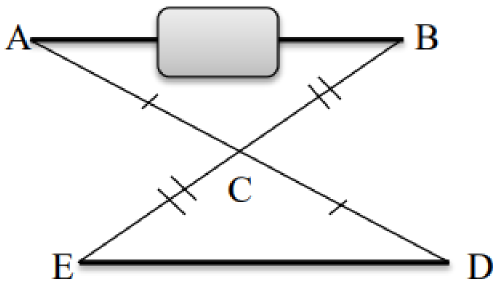


Из подобия треугольников следует, что $\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{AC}{A_1C_1}$.

Отсюда, $AC = \frac{AB \cdot A_1C_1}{A_1B_1}$.

2. Найти на местности расстояние между двумя объектами, разделенными зданием или другим препятствием, не позволяющим непосредственно проложить прямую между этими объектами.

Р е ш е н и е.



Пусть А и В – данные точки на местности, между которыми необходимо определить расстояние. Выберем точку С, из которой видны обе точки А и В. На продолжении отрезка АС за точку С отметим

точку D на расстоянии, равном АС от точки С.

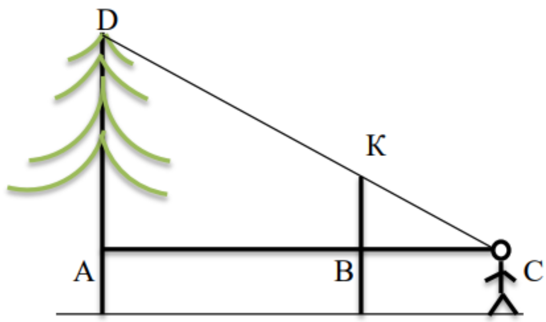
Аналогично на продолжении отрезка ВС за точку С отметим точку Е, для которой СЕ = ВС. Тогда отрезки ED и АВ равны, так как ΔАВС= ΔDЕС (по двум сторонам и углу между ними).

Если же из-за недостатка места точки Е и D выйдут за пределы досягаемости, то их можно в одно и то же число раз приблизить к точке С. Тогда отрезок ED будет в то же число раз короче отрезка АВ, так как $\Delta\, ABC \sim \Delta\, DEC$

3. Как измерить высоту дерева, не взбираясь на него и не прибегая к помощи теней.

Решение.

Нужно установить вертикальный шест на некотором расстоянии от дерева и встать в такую точку, из которой верхний конец шеста совпадает с верхушкой дерева. Тогда, если высота части шеста над уровнем глаз равна ВК = a, а расстояния от глаз по горизонтали до шеста и до



дерева равны ВС = b и АС = y соответственно, то из подобия треугольников ADC и ВКС можно найти высоту дерева над уровнем глаз AD = x.

$\frac{AD}{BK} = \frac{AC}{BC}$; $\frac{x}{a} = \frac{y}{b}$; $x = \frac{ay}{b}$.

Зная рост человека *h* до уровня глаз, находим полную высоту дерева:

$$h + x = h + \frac{ay}{b}.$$

Следующая задача на геометрическое место точек, равноудаленных от трех данных точек.

Жители трех домов решили совместными усилиями простроить колодец. Какое место для колодца следует выбрать, чтобы все три расстояния от него до домов были одинаковыми?

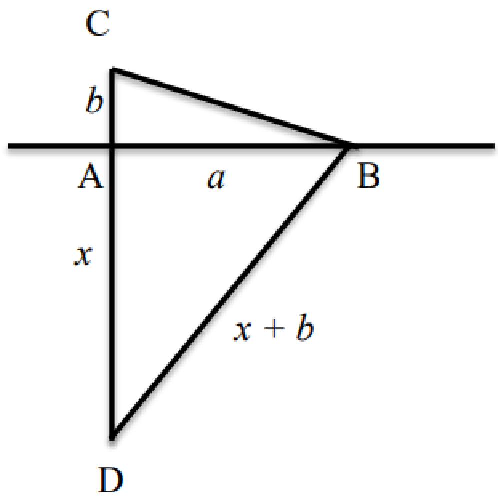
Р е ш е н и е.

Пусть A, B и C – точки расположения трех данных домов. Так как колодец должен быть равноудален от домов, т. е. от точек A, B и C, то он должен находиться в центре окружности, описанной около Δ ABC. A центр окружности, описанной около треугольника, находится в точке пересечения серединных перпендикуляров, проведенных к сторонам треугольника. Для решения этой задачи нужно провести серединные перпендикуляры к отрезкам AB и BC, точка O их пересечения будет единственной точкой, равноудаленной от точек A, B и C. Расположение колодца можно найти таким способом, но лишь при условии, что дома расположены не на одной прямой.

Следующая задача решается с использованием теоремы Пифагора.

5. Вы плывете на лодке по озеру и хотите узнать его глубину. Можно ли воспользоваться для этого торчащим из воды камышом, не вырывая его?

Р е ш е н и е.



Измерим высоту b камыша над уровнем воды. Затем отклоним камыш так, чтобы его верхушка совпала с уровнем воды и, держа его в натянутом состоянии, замерим расстояние a между точками A и B, в которых камыш пересекает поверхность воды соответственно в вертикальном и наклоненном положении.

Обозначим через D основание камыша, а через x – искомую глубину AD. Из прямоугольного треугольника ABD по теореме Пифагора находим

$x^2 + a^2 = (x + b)^2$; $\quad x^2 + a^2 = x^2 + 2bx + b^2$;

$2bx = a^2 - b^2$ и $x = \frac{a^2 - b^2}{2b}$.

При изучении темы «Площади поверхностей и объемы тел вращения» учащимся можно предложить следующие задачи:

6. На рынке продают арбузы разных размеров. Большой арбуз в обхвате на четверть больше другого, зато в полтора раза дороже. Какой арбуз выгоднее купить?

Р е ш е н и е.

Пусть r – радиус маленького арбуза, R – радиус большого арбуза, тогда

$$R = r + \frac{1}{4}r = \frac{5}{4}r.$$

Пусть *n* – стоимость маленького арбуза, *N* – стоимость большого арбуза, тогда $N = 1{,}5\,n$.

$$V_{\text{мал}} = \frac{4}{3}\pi r^3; \quad V_{\text{бол}} = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$\frac{V_{\text{бол}}}{V_{\text{мал}}} = \left(\frac{R}{r}\right)^3 = \left(\frac{\frac{5}{4}r}{r}\right)^3 = \left(\frac{5}{4}\right)^3 = \frac{125}{64} \approx 1{,}95.$$

Отсюда видно, что объем большого арбуза почти в два раза больше, а не в полтора. Поэтому выгоднее купить большой арбуз.

7. Какие мандарины – крупные или мелкие – выгоднее покупать, если толщина кожуры у них одинаковая?

Р е ш е н и е.

Будем считать, что мандарины имеют шарообразную форму.

Пусть R – радиус крупного мандарина, а r – радиус мелкого мандарина, тогда

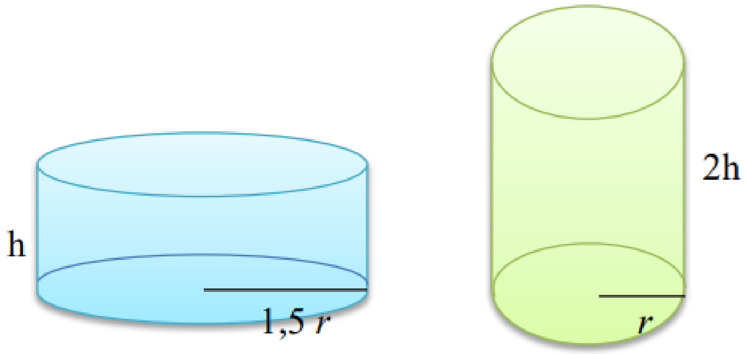
тогда $V_{\text{круп}} = \frac{4}{3}\pi R^3$, $S_{\text{круп}} = 4\pi R^2$, $V_{\text{мелк}} = \frac{4}{3}\pi r^3$, $S_{\text{мелк}} = 4\pi r^2$.

$$\frac{V_{\text{круп}}}{V_{\text{мелк}}} = \left(\frac{R}{r}\right)^3, \quad \frac{S_{\text{круп}}}{S_{\text{мелк}}} = \left(\frac{R}{r}\right)^2.$$

Так как $\left(\frac{R}{r}\right)^3 > \left(\frac{R}{r}\right)^2$, то при увеличении радиуса площадь поверхности увеличивается не так значительно, как его объем. Значит выгоднее покупать крупные мандарины.

8. на кружка вдвое ниже другой, зато в полтора раза шире. Какая из дОдвух кружек вместительнее?

Р е ш е н и е.



Пусть высота первой кружки *h*, а радиус второй кружки *r*, тогда высота второй кружки 2*h*, а радиус первой кружки 1,5 *r*.

Найдем и сравним объемы обеих кружек.

$$V_1 = \pi\,(1{,}5\,r)^2\,h = 2{,}25\,\pi r^2 h, \qquad V_2 = \pi r^2 \cdot 2h = 2\,\pi r^2 h.$$

Объем первой кружки больше, значит она более вместительная.

При решении задач на проценты можно использовать задачи с экономическим содержанием.

9. **Заработная плата рабочего составила в октябре 380 у. е., в ноябре на 15% больше, чем в октябре, а в декабре на 10% меньше, чем в ноябре. Найдите среднемесячную заработную плату рабочего в четвертом квартале года.**

Решение.

1) $380 \cdot 1{,}15 = 437$ – зарплата в ноябре;

2) $437 \cdot 0{,}9 = 393{,}3$ – зарплата в декабре;

3) $\frac{380 + 437 + 393{,}3}{3} = \frac{1210{,}3}{3} = 403\,\frac{13}{30}$ – средняя зарплата в четвертом квартале.

Решение прикладных задач на занятиях способствует мотивации обучения математике. Такие задачи позволяют учителю наглядно показать роль математики в решении практических задач, раскрыть связь математики с окружающим миром, с современным производством.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Постановление президента Республики Узбекистан от 7 мая 2020 года № ПП-4708 «О мерах по повышению качества образования и развитию научных исследований в области математики».
2. Шапиро И. М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики. – М.: Просвещение, 1990.
3. Терешин Н. А. Прикладная направленность школьного курса математики: Кн. для учителя. – М: Просвещение, 1990.

4. Совершенствование методики работы учителя математики: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1990.

5. Сергеев Н.Н., Олехник С. Н., Гашков С. Б. Примени математику. – М.: Наука, 1990.