Дятлук Елена Николаевна
учитель математики
Тамбовское областное государственное бюджетное образовательное учреждение
кадетская школа – интернат
"Многопрофильный кадетский корпус"
г. Тамбов

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ВОЕННО-ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ УЧАЩИХСЯ

На фоне современных требований к дифференциации и специализации образования, повышения его качества изучение математики составляет неотъемлемую часть полноценного образования, под которым подразумевается не только получение определённой суммы знаний в некоторой области, но и всестороннее развитие творческой личности. Не секрет, что математика для учащихся входит в категорию “трудных” предметов. Это происходит потому, что учащиеся не видят практическую сторону математики. А математика и наша жизнь очень тесно связаны между собой. Все, что окружает нас в жизни, в той или иной степени связано с понятием или с законом из математики. Современное производство, с его высоким уровнем механизации, широкой автоматизацией контроля и управления технологическими процессами, применением электронно-вычислительной техники, все более и более требует от современного человека инженерно-технических знаний, понимания научных принципов производства, высокого уровня развития мышления, творческих способностей. Начинать развивать эти качества у будущих специалистов нужно в период обучения в школе, когда формируется личность с ее взглядами, убеждениями, знаниями, умениями и способностями.

Значительный потенциал для развития творческого мышления учащихся и формирования эмоционально ценностного отношения к окружающему миру несут в себе задачи прикладного характера. При решении таких задач возрастает глубина понимания учебного материала, познавательная активность и творческая самостоятельность, приобретаются навыки, необходимые для жизни в обществе.

В системе кадетского образования на уроках математики учителя рассказывают будущим защитникам Отечества о применении математики на военной службе, о том, что глубокие знания точных наук необходимы для овладения основами военной техники, военного искусства, многими профессиями, нужными в армии.

Решая прикладные задачи, кадеты более глубоко усваивают теоретические вопросы, у них появляется представление о взаимосвязи математики с различными науками. Решение прикладных задач способствует развитию логического мышления, умения кратко, ясно и последовательно выражать свои мысли, принимать оптимальные решения в сложной ситуации.

Предлагая задачи на военную тематику, учитель прививает кадетам такие личностные качества, как пытливость, настойчивость, находчивость, развивают самостоятельность, способствуют воинскому воспитанию обучаемых, воспитанию чувства гордости за свою Родину, за труд ученых, инженеров и рабочих, создавших боевую технику.

Рассмотрим ряд задач, которые можно использовать при изучении различных тем.

При изучении **темы «Относительная и абсолютная погрешности»** кадетов морских классов можно познакомить с погрешностями навигационного элемента.

Абсолютная погрешность Δ выражается в единицах измеряемой величины и равна разности между полученным навигационным элементом U и его истинным значением U_0: $\Delta = U - U_0$.

Относительная погрешность $\Delta_{отн}$ выражается безразмерным числом и равна абсолютной погрешности, отнесенной к величине навигационного элемента:

$\Delta_{отн} = \frac{\Delta}{U} = \frac{U - U_0}{U} = 1 - \frac{U_0}{U}$ или в процентах $\Delta_{отн} = \frac{\Delta}{U} \cdot 100 = \left(1 - \frac{U_0}{U}\right) \cdot 100$.

Относительными погрешностями характеризуется навигационные элементы, точность которых зависит от их величины: поправки лага, погрешности расстояния, измеренного радиолокатором и т.п.

Погрешность, взятая с обратным знаком, называется поправкой:

$\Delta U = -\Delta = U_0 - U$ или в процентах $\Delta U = \frac{U_0 - U}{U} \cdot 100$.

1) Задача. Сняты отсчеты с корабельного приемоиндикатора импульсной РНС: 1245,3; 1248,9; 1240,6; 1244,5; 1246,7; 1241,2; 1244,6 мкс. Выявить наличие грубых ошибок для уровня значимости $\alpha = 0{,}005$.

Решение.

1) рассчитывается вероятнейший (средний арифметический) отсчет $T_в$ = 1244,5 мкс;

2) определяется средняя квадратичная погрешность одного отсчета m = 3,1 мкс;

3) рассчитывается максимальное нормированное отклонение

$\tau = (1248{,}9-1244{,}5):3{,}1=1{,}4$;

4) из таблицы по n=7 и $\alpha = 0{,}005$ выбирается $\tau_\alpha = 2{,}31$;

5) так как $\tau = 1{,}4$ меньше $\tau_\alpha = 2{,}31$, то делается вывод о том, что грубых ошибок в отсчетах не имеется.

Таблица.

n	3	4	5	6	7	8	9	10
α =0,005	1,41	1,73	1,97	2,16	2,31	2,43	2,53	2,62
α = 0,05	1,41	1,69	1,87	2,00	2,09	2,17	2,24	2,29

2) Какая из характеристик самолета Ан-24 дана точнее – размах крыла 29,2 м или взлетная масса 21т?

Тема «Логарифмы».

В момент причаливания корабля к пристани, для того чтобы его остановить, используют следующий прием. С судна на пристань бросают канат, который оборачивают около тумбы, после чего достаточно усилий одного человека, чтобы под действием силы трения остановить даже очень большой корабль. Не вдаваясь в физику, будем считать, что уравновешивание силы корабля и человека происходит по закону $F=F_0 \cdot 3n$, где F – сила корабля, F_0 – сила человека, а n – число витков. Найти, сколько витков следует сделать, чтобы человек с приложением силы 8Н смог остановить корабль с силой 120Н.

Совершенно очевидно, что для ответа на поставленный вопрос необходимо найти n из уравнения $120=8\cdot3^n$: $120=8\cdot3^n$, $3^n=15$, $n=\log_3 15$. Теперь, воспользовавшись калькулятором, найдем:

$$n = \log_3 15 = \frac{\lg 15}{\lg 3} = \frac{1{,}1760...}{0{,}4771...} = 2{,}4649.$$

Полученный математический результат означает, что необходимо сделать 3 (не меньше) оборота каната вокруг тумбы. Разумеется, на практике никто логарифмов не считает, и, как правило, при причаливании корабля человек накручивает количество витков, исходя из своего опыта. Однако это не означает, что так будет всегда: возможно появление нестандартных ситуаций, для того чтобы их спрогнозировать и дать соответствующую рекомендацию, нужны знания, а не только опыт.

При изучении **темы «Функции. Графики функций»** можно рассмотреть следующие задачи.

1) Отряд разведчиков, выйдя из пункта А, прошел 250 м по азимуту 102°, потом 350 м по азимуту 183°, затем еще 350 м по азимуту 325°.

Проложить маршрут движения разведгруппы. По какому азимуту и сколько метров необходимо пройти отряду разведчиков, чтобы вернуться в пункт А?

2) Сигнальная ракета выпущена под углом 45^0 к горизонту с начальной скоростью 30м/с. В этом случае высота, на которой находится ракета в определенный момент времени, может быть приближенно вычислена по формуле $h=2+21t-5t^2$. Через сколько секунд ракета окажется на высоте 10 м?

3) На испытаниях нового танка каждые полчаса отмечали в таблице пройденное расстояние.

t, ч	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
S, км	75	110	140	175	250	280	290	340	380

Отметьте данные таблицы на координатной плоскости, отложив по оси абсцисс время движения танка, а по оси ординат – пройденное расстояние.

Проведите прямую аппроксимирующую эти данные. Определите чему будет равно расстояние: а) через 6ч после начала движения; б) через 8ч после начала движения; в) через 10ч после начала движения. Запишите уравнение аппроксимирующей прямой.

4) С двухметровой высоты под углом к горизонту выпущена сигнальная ракета. Изменение высоты ее полета (h,м) в зависимости от времени движения (t,c) описывается формулой $h=2+21t-5t^2$. Используя график, ответьте на вопросы: а) в какое время ракета поднимается на высоту 20м и в какое время она окажется на той же высоте при спуске? б) на какой высоте ракета будет через 3,5 с полета? в) через сколько секунд после начала полета ракета уже была на той же высоте? г) укажите наибольшую высоту подъема ракеты; д) сколько времени потребовалось ракете, чтобы подняться на максимальную высоту? д) Как вы думаете, почему график не доведен до пересечения с осью х?

В последнее время большое внимание уделяется изучению учащимися элементов **комбинаторики и теории вероятностей.** В связи с этим можно рассмотреть задачи.

1) Стрелок стреляет по мишени. Число попаданий в зависимости от количества выстрелов приведено в таблице:

Число выстрелов	Количество попаданий
10	8

20	17
30	25
40	33
50	41
60	49
70	57

а) Определите частоту попадания в зависимости от количества выстрелов.

б) Представьте эту зависимость графически.

в) Болельщики стрелка заключили пари с его соперниками, что, сделав еще 30 выстрелов, стрелок поразит цель не менее 20 раз. Как вы считаете, стоило ли соглашаться соперникам стрелка на пари? Могут ли болельщики стрелка проиграть пари?

2) В отряде 25 бойцов. Двоих надо отправить в разведку. Сколько существует вариантов это сделать?

Тема: «Интегральное исчисление функций».

1) На какую высоту за 10с поднимется ракета, запущенная вертикально вверх, если скорость меняется по закону: V= $[2+1/(t+1)^2]$км/с? Чему равна средняя скорость полета ракеты за этот промежуток времени?

Решение. Путь, пройденный ракетой за 10с, равен S= $\int_0^{10}\left(2+\frac{1}{(t+1)^2}\right)dt$ км/с. Функция $f(x) = 2+1/(t+1)^2$ – непрерывная на [0;10] и принимает положительные значения на этом интервале. Согласно формуле Ньютона-Лейбница имеем: s=21 км.

Поэтому соответствующая средняя скорость ракеты равна: $V_{ср}$=21/10=2,1км/с.

Ответ*:* 21км, 2,1км/с.

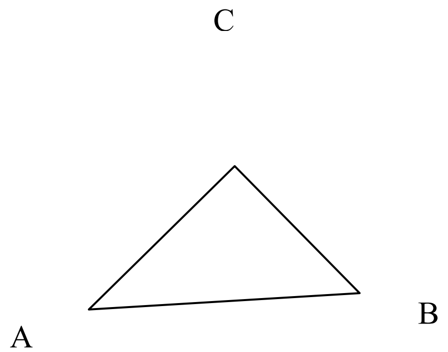
Тема «Построение треугольника».

Задача. Для определения по карте места нахождения S судна с помощью радиопеленгатора определяют углы SAB и SBA, где A и B береговые радиомаяки, изображённые на карте. Ту же задачу решают с помощью радиолокатора, определяя расстояние от S до A и до B. как найти на карте месторасположение судна по данным: а) радиопеленгатора, б) радиолокатора?

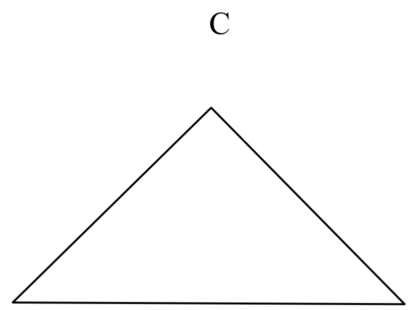
Решение сводится к построению треугольника: а) по стороне и двум углам, б) по трём сторонам.

Тема «Решение треугольников».

1) Граната, брошенная при сильном ветре под углом 70^0 к горизонту, до верхней точки летела 15 м, а приземлилась она в 40 м от бросающего. Найдите, под каким углом к горизонту приземлилась граната.

<table>
<tr><td>Дано:
ΔABC
$\angle ABC = 60°$
BC=15м
AB=40м</td><td rowspan="2">
</td></tr>
<tr><td>Найти:
$\angle CAB = ?$</td></tr>
<tr><td>Решение:
1) $AC = \sqrt{AB^2 + BC^2 + 2BCAB\cos\angle B}$
$AC = \sqrt{1600 + 225 + 600} = 5\sqrt{97}$</td><td>2) $\frac{AC}{\sin\angle B} = \frac{CB}{\sin\angle A}$; $\sin\angle A = \frac{CB\sin\angle B}{AC}$
$\sin\angle A = \frac{15\frac{\sqrt{3}}{2}}{5\sqrt{97}} = 1.5\sqrt{\frac{3}{97}}$; $\angle A \approx 15°29'$</td></tr>
</table>

2) Радар засек вражеский самолет на расстоянии 42 км и получил команду уничтожить. При расчете получилось, что для попадания в самолет необходимо запустить ракету под углом 30^0, так как за время полета ракеты самолет пролетит 24 км. Сколько пролетит ракета до столкновения с самолетом?

<table>
<tr><td>Дано:
ΔABC
$\angle A = 30°$
BC=24км
AB=42км</td><td rowspan="2">
</td></tr>
<tr><td>Найти:</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>AC=?</td><td>A
B</td></tr>
<tr><td colspan="2">Решение:
1) $\frac{CB}{\sin\angle A}=\frac{AB}{\sin\angle C};\sin\angle C=\frac{\text{AB}\sin\angle\text{A}}{CB};\sin\angle C=\frac{42*0.5}{24}=0.875;\angle C=61^\circ$
2) $\angle B=180^\circ-\angle A-\angle C=180^\circ-30^\circ-61^\circ=89^\circ$
3) $\frac{AC}{\sin\angle B}=\frac{CB}{\sin\angle A};AC=\frac{CB\sin\angle B}{\sin\angle A};AC=\frac{24*0.99}{0.5}=11.98\text{км}$</td></tr>
</table>

Тема «Прогрессии».

1) Самолет начал снижение на высоте 8000м и в первые десять минут снижался на 500 м в минуту. Запишите формулу для вычисления высоты h_n, на которой будет находиться самолет через n минут после начала снижения. С помощью этой формулы определите, на какой высоте будет самолет через 3 мин после начала снижения; через 8 мин. На какой минуте самолет окажется ниже 4000м над уровнем земли?

Изобразите точками координатной плоскости десять членов последовательности(h_n).

2) В первый день танковая колонна прошла 10 км. В следующий день колонна прошла 12,5 км. Так в последующие дни колонна проходила на 2,5 км больше. Поход длился 8 дней. Какое расстояние прошла колонна за поход?

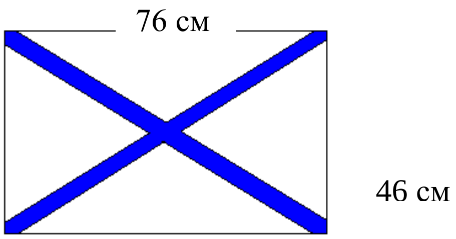
Дано:	Решения:
a_1=10 a_2=12,5 d=2.5 n=8	$S_8=\left(a_1+\frac{d(n-1)}{2}\right)n$ $S_8=\left(10+\frac{2.5(8-1)}{2}\right)8=150$
Найти: S_8=?	

3) Цех изготавливает каждый день на 2 автомата больше, чем в предыдущий. В течение 5 дней цех изготовил 75 автоматов. Сколько автоматов изготовил цех в 1-й и 5-й дни работы?

4) Подводная лодка за первую минуту погрузилась на глубину 125 метров. В последующие минуты она погружалась в 0,4 раза быстрее предыдущей минуты. Сколько минут лодка будет погружаться на глубину 206,2 метров?

Тема «Квадратные корни».

Сколько требуется синей ленты, чтобы сшить Андреевский флаг?



Тема «Дифференциальное исчисление функций».

Из винтовки выстрелили вверх. Найти закон движения пули, считая, что ускорение земного притяжения 10 м/с^2, скорость вылета пули из винтовки 800 м/с. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Решение. Ось Ох направим вертикально вверх, ее начало считаем точкой вылета пули, за единицу длины примем 1м. Ускорение силы тяжести направлено вниз вместе с силой тяжести. Поэтому в расчетах надо считать ускорение равным отрицательному числу -10. На основании формулы закон движения выражается формулой $x=-5t^2+C_1t+C_2$. Так как пуля в момент $t=0$ имела координату $x=0$, то $0=0+0+ C_2$ или $C_2=0$ поэтому $x=-5t^2+ C_1t$. Чтобы определить C_1, возьмем производную от последней функции. Получим $x'=-10t+ C_1$. Отсюда, учитывая, что при $t=0$ производная равна скорости вылета пули 800 м/с, найдем $C_1=800$, и закон движения пули имеет вид $x=-5t^2+ 800t$.