

Прикладные задачи при обучении студентов математике

Одна из важнейших задач, стоящих перед системой профессионального образования – подготовка студентов, способных адаптироваться к жизни в социуме и создавать в нем условия для успешной деятельности.

В связи с этим основными целями математического образования являются: интеллектуальное развитие студентов, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых человеку для полноценной жизни в обществе; овладение конкретными математическими знаниями и навыками, нужными для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; нравственно-эстетическое воспитание личности в процессе математической деятельности; формирование представлений об идеях и методах математики, о математике как форме описания и методе познания действительности.

Прикладная направленность обучения математике – это ориентация содержания и методов обучения на применение математики в технике и смежных науках, в профессиональной деятельности, в народном хозяйстве, в быту и искусстве.

Разработка и подбор заданий для формирования предметных компетенций весьма важная задача. Для достижения этой цели используются прикладные задачи.

Решая прикладные математические задачи, студенты не только овладевают содержанием курса математики, но и приобретают умение мыслить творчески. Об эффективности применения задач в обучении математике во многом зависит и степень подготовленности нынешних студентов к последующей за обучением практической деятельности в любой сфере производства, народного хозяйства и культуры. В самом деле, в любой области профессиональной деятельности все в большей и большей степени от работника требуются не только функциональные, общие и специальные знания, но и способность трудиться творчески, проявить деловую инициативу, способность к непрерывному самообразованию.

Действующие учебники содержат мало задач прикладного характера. В связи с этим необходимо создание банка задач для формирования математической компетентности студентов. Причем такие задачи должны отвечать следующим требованиям:

- 1) В содержании прикладных задач должны отражаться математические и нематематические проблемы и их взаимная связь;
- 2) Задачи должны соответствовать программе курса, вводиться в процесс обучения как необходимый компонент, служить достижению цели обучения;
- 3) Вводимые в задачу понятия, термины должны быть доступными для студентов, содержание и требование задачи должны «сближаться с реальной действительностью»;
- 4) Способы и методы решения задачи должны быть приближены к практическим приемам и методам.

«Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»

1. Путь торможения по сухому асфальту при скорости движения автомобиля 60 км/ч составляет примерно 0,039 % его скорости, а по обледенелой дороге путь торможения увеличивается в этом же случае в 4 раза. Каков путь торможения автомобиля при скорости 60 км/ч по обледенелой дороге? (Путь торможения - путь, пройденный автомобилем от начала торможения до его полной остановки).
2. Скорость автомобиля, разгоняющегося с места старта по прямолинейному отрезку пути длиной l (в километрах) с постоянным ускорением a (в км/ч²), вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$. Определите наименьшее ускорение, с которым должен двигаться

автомобиль, чтобы, проехав один километр, приобрести скорость не менее 110 км/ч. Ответ выразите в км/ч².

3. Автомобиль, движущийся в начальный момент времени со скоростью $v_0 = 30$ м/с и тормозящий с постоянным ускорением $a = 5$ м/с² за t секунд, после начала торможения проходит путь $S = v_0 t - \frac{at^2}{2}$. Определите (в секундах) наименьшее время, прошедшее от момента начала торможения, если известно, что за это время автомобиль проехал не менее 80 метров.
4. Выехав из города со скоростью $v_0 = 53$ км/ч, автомобилист начинает разгоняться с постоянным ускорением $a = 8$ км/ч². Расстояние от автомобилиста до города, измеряемое в километрах, определяется выражением $S = v_0 t - \frac{at^2}{2}$, где t (ч) – время, прошедшее с момента выезда мотоциклиста из города. Через сколько минут автомобилист доберется от границы города до автозаправочной станции, расположенной в 42 км от города?
5. Автомобиль, движущийся по городу со скоростью $v_0 = 76$ км/ч, выезжает из него и сразу после этого начинает разгоняться с постоянным ускорением $a = 12$ км/ч². Расстояние от автомобиля до города, измеряемое в километрах, определяется выражением $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$. Определите наибольшее время, в течение которого автомобиль будет находиться в зоне функционирования сотовой связи, если оператор гарантирует зону покрытия на расстоянии не более чем в 39,5 км от города. Ответ выразите в минутах.
6. На автомобиле новые шины. Шина на заднем колесе выдерживает пробег в 18000 км, а шина на переднем колесе – 12000 км. Какой максимальный путь можно совершить на этих шинах?
7. Автомобиль, масса которого равна $m = 2160$ кг, начинает двигаться с ускорением, которое в течение t секунд остается неизменным, и проходит за это время путь $S = 500$ метров. Значение силы (в ньютонах), приложенной в это время к автомобилю, равно $F = \frac{2m \cdot S}{t^2}$. Определите наибольшее время после начала движения автомобиля, за которое он пройдет указанный путь, если известно, что сила F , приложенная к автомобилю, не меньше 2400 Н. Ответ выразите в секундах.
8. В штате гаража работают 54 водителя, причём все в дневные часы. Сколько свободных дней может иметь каждый водитель в месяц (30 дней), если ежедневно 25% автомашин, из имеющихся 60-ти, остаются в гараже для профилактического ремонта?
9. Первые 120 км автомобиль ехал со скоростью 60 км/ч, следующие 120 км – со скоростью 80 км/ч, а затем 150 км – со скоростью 100 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.
10. Определить скорость и ускорение точек, расположенных на ободке шкива, в момент времени $t = 5$ сек., если при запуске двигателя его шкив диаметром $d = 200$ мм в течение первых нескольких секунд вращается согласно уравнению: $\varphi = 0,2t^3$.

«Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий»

1. Ёмкость высоковольтного конденсатора в телевизоре $C = 2 \cdot 10^{-6}$ Ф. Параллельно с конденсатором подключен резистор с сопротивлением $R = 6 \cdot 10^6$ Ом. Во время работы телевизора напряжение на конденсаторе $U_0 = 10$ кВ. После выключения телевизора напряжение на конденсаторе убывает до значения U (кВ) за время, определяемое выражением $t = \alpha RC \cdot \log_2 \frac{U_0}{U}$ (с), где $\alpha = 0,7$ – постоянная. Определите (в киловольтах),

наибольшее возможное напряжение на конденсаторе, если после выключения телевизора прошло не менее 16,8 с?

2. Зависимость температуры (в градусах Кельвина) от времени (в минутах) для нагревательного элемента некоторого прибора была получена экспериментально и на исследуемом интервале температур даётся выражением $T(t) = T_0 + bt + at^2$, где $T_0 = 1400$ К, $a = -10$ К/мин, $b = 200$ К/мин². Известно, что при температурах нагревателя свыше 1760 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключать. Определите (в минутах), через какое наибольшее время после начала работы нужно отключать прибор.
3. Для получения на экране увеличенного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с главным фокусным расстоянием $f = 40$ см. Расстояние d_1 от линзы до лампочки может изменяться в пределах от 40 до 60 см, а расстояние d_2 от линзы до экрана – в пределах от 160 до 200. Изображение на экране будет чётким, если выполнено соотношение $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}$. Укажите, на каком наименьшем расстоянии от линзы можно поместить лампочку, чтобы её изображение было четким. Ответ выразите в сантиметрах.
4. Коэффициент полезного действия (КПД) некоторого двигателя определяется формулой $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100\%$, где T_1 – температура нагревателя (в градусах Кельвина), T_2 – температура холодильника (в градусах Кельвина). При какой минимальной температуре нагревателя T_1 КПД этого двигателя будет не меньше 75%, если температура холодильника $T_2 = 280$ К? Ответ дайте в градусах Кельвина.
5. По закону Ома для полной цепи сила тока, измеряемая в амперах, равна $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$, где \mathcal{E} – ЭДС источника (в вольтах), $r = 1$ Ом – его внутреннее сопротивление, R – сопротивление в цепи (в Омах). При каком наименьшем сопротивлении цепи сила тока будет составлять не более 10% от силы тока короткого замыкания $I_{кз} = \frac{\mathcal{E}}{r}$? Ответ выразите в омах.
6. В розетку электросети подключены приборы, общее сопротивление которых составляет $R_1 = 52$ Ом. Параллельно с ними в розетку предполагается подключить электрообогреватель. Определите наименьшее возможное сопротивление R_2 этого электрообогревателя, если известно, что при параллельном соединении двух проводников с сопротивлениями R_1 Ом и R_2 Ом их общее сопротивление измеряется по закону $R_{общ} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$ Ом, а для нормального функционирования электросети общее сопротивление в ней должно быть не меньше 36 Ом. Ответ выразите в Омах.
7. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала $f_0 = 170$ Гц и определяется следующим выражением: $f = f_0 \cdot \frac{c + u}{c - v}$ (Гц), где c – скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а $u = 12$ м/с и $v = 6$ м/с – скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости c (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике f будет не менее 180 Гц?
8. Для сматывания кабеля на заводе используют лебедку, которая равноускоренно наматывает кабель на катушку. Угол, на который поворачивается катушка, изменяется со

временем по закону $\varphi = \omega \cdot t + \frac{\beta t^2}{2}$, где t – время в минутах, $\omega = 45^0/\text{мин}$ – начальная угловая скорость вращения катушки, а $\beta = 6^0/\text{мин}^2$ – угловое ускорение, с которым наматывается кабель. Рабочий должен проверить ход его намотки не позже того момента, когда угол намотки φ достигнет 4050^0 . Определите время после начала работы лебедки, не позже которого рабочий должен проверить её работу. Ответ выразите в минутах.

9. Сила тока в цепи I (в амперах) определяется напряжением в цепи и сопротивлением электроприбора по закону Ома: $I = \frac{U}{R}$, где U – напряжение в вольтах, R – сопротивление электроприбора в омах. В электросеть включен предохранитель, который плавится, если сила тока превышает 4 А. Определите, какое минимальное сопротивление должно быть у электроприбора, подключаемого к розетке в 220 вольт, чтобы сеть продолжала работать. Ответ выразите в омах.
10. К источнику с ЭДС $\varepsilon = 55$ В и внутренним сопротивлением $r = 0,5$ Ом, хотят подключить нагрузку с сопротивлением R Ом. Напряжение на этой нагрузке, выражаемое в вольтах, дается формулой $U = \frac{\varepsilon \cdot R}{R + r}$. При каком наименьшем значении сопротивления нагрузки напряжение на ней будет не менее 50 В? Ответ выразите в омах.

Сегодня совершенно очевидно, что знания не передаются, а усваиваются в процессе выполнения определенной системы действий. Сами знания, без определенных навыков и умений их использования, не могут решить проблему образования и подготовки студента к его будущей профессиональной деятельности. Следовательно, прикладные задачи являются важным средством обучения математике. С их помощью студенты получают опыт работы с величинами, постигают взаимосвязи между ними, получают опыт применения математики к решению практических задач.