

“Маршрут на училищен автобус” – ръководство за учителя

Резюме

В много страни училищата разполагат с автобуси, с които превозват учениците до училище. Сутрин на определени спирки от маршрута те вземат учениците за училище, а след училище ги оставят пак на същите спирки. Учениците трябва да пристигнат в училище навреме, затова общото време на пътуването на училищния автобус е най-важната величина (времето за пътуване между всеки две спирки се счита известно). Тъй като автобусът взема деца от всяка спирка, се търси маршрут, който минава през всички спирки, с тръгване и пристигане в училище.



Училищният автобус пътува по този маршрут всеки ден от учебната година, поради което е важно намирането на оптимален маршрут.

Учениците трябва да решат *оптимизационна задача (известна като Задачата на търговския пътник)* и да *скицират карта на конкретния район*, като означат улиците и автобусните спирки.

Дисциплина: Математика

Продължителност: 2 урока (90 минути)

Целева група: Прогимназиален курс (може да се адаптира и за гимназиален курс)

Възрастова група: 12-14

Контекст в професионалната сфера:

В задачата са включени явно аспекти от професията на математик, информатик, транспортен мениджър.

Задача на ученика:

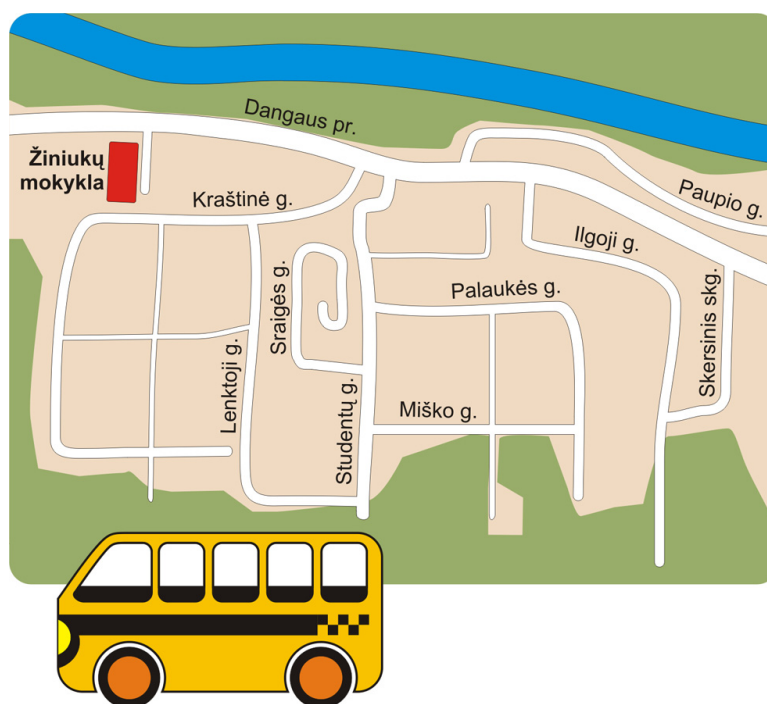
На учениците е дадена описаната по-долу задача (виж материала за ученика). Обърнете внимание на различните роли, които могат да изберат учениците. Във всяка от тях те трябва да създадат продукт, например карта на оптимален маршрут на училищен автобус.

В много страни училищата разполагат с автобуси, с които превозват учениците до училище. Сутрин на определени спирки от маршрута те вземат учениците за училище, а след училище ги оставят пак на същите спирки. Учениците трябва да пристигнат в

училище навреме, затова общото време на пътуването на училищния автобус е най-важната величина (времето за пътуване между всеки две спирки се счита известно). Тъй като автобусът взема деца от всяка спирка, се търси маршрут, който минава през всички спирки, с тръгване и пристигане в училище.

Училищният автобус пътува по този маршрут всеки ден от учебната година, поради което е важно намирането на оптимален маршрут. Вие трябва да решите задачата, като скицирате карта на маршрута и означите улиците и автобусните спирки.

1. Трябва да изберете една от следните роли:
 - Ролята на плановик (който ще съдейства на директора на училището).
 - Ролята на математик е за онези, желаещи да разберат контекста на теорията на графите и да се запознаят с подходящи алгоритми.
 - Ролята на ИТ специалист е за онези, които ще проучат алгоритми и софтуер, за да решат някои примери към задачата.
2. Трябва да представите карта на маршрута на училищен автобус/автобуси, който взема учениците от всички улици на показаната карта (Фиг. 1). (Картата е на район от литовско училище и е примерна, добре е учениците да направят карта на района на собственото си училище).
3. Трябва да оцените времето за пътуване.
4. Трябва да представите и защитите работата си и да я дискутирате със съученици.



Фиг. 1. Картата

Материали:

Учениците могат да използват онлайн карти (напр. на Гугъл), за предпочитане на района на тяхното училище.

Бележки на учителя:

Задачата е групова и е за графи. Чрез прости примери и чертежи учениците се запознават с основни идеи от теорията на графите.

Задачата е известна в литературата като „Задача за търговския пътник“. За справка:

http://en.wikipedia.org/wiki/Travelling_salesman_problem

<https://www.youtube.com/watch?v=SC5CX8drAtU>

Задачата има ясна формулировка и на пръв поглед решението ѝ е лесно. Тя обаче е една от най-трудните математически задачи и е добър пример за използването на математиката в **професионалната сфера**, където решенията са трудни за генериране. За да стигнат до **добро от практическа гледна точка решение**, математиците използват разнообразни математически знания и средства.

Учениците използват математиката за определяне на автобусен маршрут и оценка на времето за пътуване.

Примерен урочен план:

Урок 1

10 min Урокът може да започне с дискусия на реалния проблем за оптимизиране на времето за пътуване с автобус от/до училище. Препоръчително е учениците да се запознаят с теория на графите и да се обсъдят професии, които я използват.

5 min Увод в проблема. Въпроси от страна на учениците. Разпределяне на учениците по групи от 3-4. Всяка от групите избира една от представените роли и се подготвя за работа (взема компютър, хартия, моливи/писалки и пр.).

30 min Учениците работят върху задачата, а учителят ги напътства.

Урок 2

5 min Кратко повторение на задачата. Колективно обсъждане на възникналите въпроси, дискусия на неясните аспекти.

20 min Учениците работят върху задачата и подготвят презентации.

20 min Презентации на групите.