

Задача 7. Tractor beam (7 баллов)

-Прямо по курсу клингонский корабль!

-Готовьте тяговый луч, откройте канал. Это командер Бенджамин Сиско. Возвращайтесь немедленно.

-Не отвечают.

-Включите тяговый луч.

-Они захватили нас тяговым лучом.

-Откройте канал. Отпустите корабль, или я убью заложника. Я готов вести переговоры, но сначала...

-Разве вы не слышали, что я сказал? Немедленно отпустите корабль. Через 10 секунд отключайте тяговый луч.



В знаменитом фантастическом телесериале «Звездный путь» («Star trek») существует замечательная технология, под названием тяговый луч (tractor beam), которая позволяет удерживать и перемещать в пространстве различные объекты (начиная от человека и заканчивая целым космическим кораблем). Хотя в настоящее время ученые активно ведут разработки в этом направлении, настоящего аналога тягового луча пока не существует. Однако на микроуровне известна технология, которая позволяет при помощи лазерного луча удерживать и перемещать объекты микро- и наномасштаба.

1. Как называется данная технология? Опишите основной принцип ее функционирования. **1 балл.**

2. Какие варианты применения данной технологии в биологических исследованиях Вы знаете? **1 балл.**

3. Выберите из списка, какие объекты в биологическом эксперименте можно переместить с использованием данной технологии:

рибосома, клеточное ядро, лизосома, митохондрия, хромосома, эритроцит, нервный ганглий, клетка Пуркинье, молекула глюкозы, молекула этанола, полипептидная цепь, яйцеклетка морского ежа. Какие объекты будут удерживаться (перемещаться) хуже и почему? **1 балл.**

4. Известно, что данная технология позволяет перемещать капельки воды в

воздушной среде. Можно ли при помощи нее перемещать пузырьки воздуха в воде? Ответ обоснуйте. **0.5 балла.**

5. Можно ли (хотя бы теоретически) переместить ядро внутри живой клетки, не повредив при этом клеточную мембрану? А удалить ядро? Объясните, почему. **1 балл.**

6. Необходим ли в данной технологии объектив для фокусировки лазерного света? Что будет происходить с объектом при воздействии сфокусированного и несфокусированного лазерного излучения. **1 балл.**

7. Вам нужно определить, с какой скоростью РНК-полимераза движется вдоль цепи ДНК. Предложите дизайн эксперимента с использованием данной технологии. Поясните, какие моменты особенно важны, как определяются исследуемые параметры системы? **1 балл.**

8. Какие проблемы могут возникать при попытках применения данной технологии в биологии, и какие пути решения возможны? **0.5 балла.**