



Рис. а) Бионаномашина – рибосома – действует по простому алгоритму:

последовательно считывает триплеты нуклеотидов мРНК, начиная с заданного условной последовательности места, сопоставляет им аминокислоты полипептида и по команде прерывает синтез. На рисунке представлен секторный вариант таблицы соответствия кодонов мРНК и 20 аминокислот. б) Три последовательно соединенных ротора немецкой шифровальной машины «Энигма», сопоставлявшей конечные буквы исходным согласно взаиморасположению дисков.

Юный нанотехнолог Полуэкт, посмотревшись фильмов про расшифровку британскими математиками кодов немецких секретных сообщений во время Второй мировой войны, захотел создать штамм кишечной палочки *E. coli* Poluectus с закодированным в геноме посланием, которое смогли бы расшифровать потомки. Полуэкт решил, что будет кодировать триплетными нуклеотидов текст на английском языке (алфавит содержит 26 букв). При этом будут закодированы: заглавные и строчные буквы, пробел и 7 дополнительных знаков пунктуации.

1. Хватит ли Полуэктору различных вариантов триплетов, чтобы закодировать выбранные символы? Останутся ли незакодированные символы или неиспользованные варианты триплетов? Сколько возможно разных вариантов таких триплетных кодировок? **(3 балла)**

Прежде чем кодировать большой текст, Полуэкт решил потренироваться, отправив в штамме бактерий короткую записку студентам. Студенты выделили из него следующий пептид:

CNCWFVSANCD SNGMRVRDSVPMSPVNHDWCMDPMWCVMWVMHAVMFVPHMLPWFDPDCAMRDPV  
SHDWCPMWMHAVMCNCWHVSACWGWADV PYMCWMRWCRVPMHANHMHAVMPVSVCHMCWKVGML  
PDSVMRNP MNRNPRVRMVWPMRVRVGWLFVCHMWVMHAVMCNCWFNSADCVPMSPVNHVRMKTMH  
AVMKWHHWF IQLMNLLPWNSAYMDHMRDGGMNGGWRMSPVNHD CAMCNCWRVRDPVPMRDHAMSW  
CHPWGGNKGVMFWRV FVCHPMNHMHAVMCNCWPSNGVYMRADSAMSWQGRMGVNRMHWMVQHQPV  
MPVRWGQHDWCMD CMCVRMFNHVDPNGPMSPVNHDWCMNCRM RDPVNPVMHPVNH FVCHYMNCRM  
FNTMGVNRMHWMHAVMAWGTMAPNDGMWVMCNCWHVSACWGWADVPMIMCNCWPWKWHPY

Однако затем они решили, что перебрать все варианты кодировок из п. 1 нереально даже при помощи компьютера. Но присутствовавший при этом школьник Петя, зная, что Полуэкт подбирал свой код так, чтобы студенты смогли его расшифровать, а также предположив, что текст – о нанотехнологиях, что-то записывая и стирая карандашом на распечатке пептида, восстановил все послание за 6 минут.

2. Попробуйте восстановить текст и вы. Поясните ход решения, а также вкратце опишите, как устроен триплетный код Полуэкта. Считать, что каждому символу текста соответствует аминокислота и наоборот. **(9 баллов)**
3. Можно ли установить, как в коде Полуэкта закодированы заглавные и строчные буквы? **(1 балл)**
4. Запишите триплетным кодом Полуэкта (для удобства разделяя пробелами триплеты при записи) часть молекулы мРНК, несущую закодированные символы, для фразы: XI Int. Olymp. on Nanotechnologies. **(3 балла)**
5. Запишите последовательность аминокислот в соответствующем пептиде. **(1 балл)**

**Всего – 17 баллов**