



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» Ядерная энергетика и технологии»

7-8 классы

Заключительный этап

2018-2019

1. (25 баллов) Атомные ядра некоторых элементов могут испытывать превращения (или распады), которые называются радиоактивными. Закон радиоактивного распада гласит, что за один и тот же интервал времени превращения испытывает одна и та же доля первоначального количества ядер, причем независимо от этого количества. Пусть имеется образец радиоактивного вещества, период полураспада которого (время, за которое распадается половина первоначального количества ядер данного вещества) равен 4 часа. Какая часть ядер распадется за 12 часов?

2. (25 баллов) Трущиеся части машин, например, ременной передачи, наэлектризовавшись, могут явиться причиной аварий и неполадок. Достаточно установить вблизи таких непрерывно заряжающихся электрическими зарядами материалов радиоактивный источник, чтобы этого не было. Объясните работу такой установки.

3. (50 баллов) В работе атомной электрической станции (АЭС) существует серьезная проблема, связанная с неравномерной нагрузкой на электрические сети: дневное и ночное потребление электроэнергии может отличаться в 2-3 раза. При этом снижение выработки электроэнергии атомной станцией вредно сказывается на ее ключевом элементе – ядерном реакторе. Поэтому в ночное время реактор не «выводят из мощности», а используют методы, позволяющие запасть энергию, выработанную в ночное время для ее дальнейшего использования. Применяются также и другие способы утилизации «ночной» электроэнергии. Считая, что мощность АЭС равна 1000 МВт (1000 миллионов ватт), а ночью (условно с 21.00 вечером до 9.00 утром) потребляется 50 % энергии, посчитайте, какую энергию необходимо «запасть». Предложите несколько методов аккумуляирования «ночной» энергии. Оцените и сравните эффективность этих методов. Предложите способы постоянного использования ночной энергии.