

Задачи в научной фантастике.

Корабль-пленник.

В одном из фантастических рассказов Г. Альтова космический корабль оказался "в плену" планеты на ее орбите. Израсходовав энергию на преодоление притяжения планеты¹, корабль не смог бы добраться до Земли. Другой корабль, идущий на помощь на большей скорости, обладает избытком топлива. Но чтобы перекачать топливо с борта на борт, надо сначала уравнивать скорости, на что уйдет, помимо долгого времени, весь избыток энергии. Как быть?

Задача подготовлена А. Кисловым

АП. Нужно помочь кораблю-"пленнику", но непонятно, как это сделать.

КП. Корабль-"пленник" и корабль-"помощник".

ТП1. Если корабль-"помощник" будет передавать топливо за пределами притяжения планеты и звезды, то он не израсходует лишнюю энергию, но стыковка кораблей в открытом космосе потребует согласования скоростей, а также времени и места встречи, что является очень сложной задачей и на что у корабля-"пленника" может не хватить топлива.

ТП2. Если корабль-"помощник" будет передавать топливо на орбите, то корабль-"пленник" сможет покинуть орбиту и добраться до Земли, но будет потеряно недопустимо много энергии и времени на торможение и разгон корабля-"помощника"².

Рассмотрим оба варианта.

1) Из ТП1 следует, что процедура стыковки кораблей может оказаться очень опасной. Поэтому допустим, что...

ИКР1. Топливо САМО поступает на корабль-"пленник", не порождая проблем согласования с кораблем-"заправщиком".

Чтобы это произошло, следует разрешить противоречие:

ФП1. Топливо должно поступить на корабль-"пленник", чтобы он мог добраться до Земли, и топливо не должно поступить на корабль-"пленник", чтобы не создавать проблем согласования с кораблем-"помощником".

ВПР³:

- Наличие избытка контейнеров с топливом у корабля-"помощника".

- Рабочее и запасное техническое оборудование на кораблях.

- Команды кораблей.

ИКР1 + ВПР. Топливо с помощью контейнера, запасного оборудования и команды поступает на корабль-"пленник", не порождая проблем согласования с кораблем-"заправщиком".

¹ И, разумеется, звезды, вокруг которой вращается планета.

² Очевидно, что это не единственная возможность формулировки противоречий. Попробуйте, например, решить задачу, сформулировав противоречия относительно корабля-"пленника".

³ ВПР - вещественно-полевые ресурсы.

Идея решения:

✓ Согласование производится не с кораблем-"помощником", а с самим топливом, которое сбрасывается в контейнере, оборудованном тормозным двигателем. Управление двигателем осуществляет корабль-"пленник". Масса топлива гораздо меньше, чем масса целого корабля, и при необходимости торможения на это уйдет гораздо меньше энергии.

2) Отметим, что при выборе ТП2, где проблемы стыковки сохраняются, а потери топлива еще больше, можно получить более сильное решение. Это связано с тем, что в случае передачи топлива на орбите появляются дополнительные ресурсы.

ВПР:

- Гравитационные поля звезды, планет, кораблей.
- Высокая скорость корабля-"помощника".

Высокая скорость и гравитационные поля мешают поставленной задаче. Тем не менее, они могут служить ресурсами для ее решения.

Недостаток приведенной выше идеи – в расходе топлива тормозным двигателем – того самого топлива, которое контейнер должен доставить кораблю-«пленнику». Здесь налицо ФП – это топливо должно расходоваться для торможения и не должно – для доставки. Воспользуемся ресурсом:

ИКР2. Контейнер с топливом сам, без потерь, оказывается на орбите.

ИКР2 + ВПР. Контейнер с топливом благодаря гравитационному полю звезды (планеты) оказывается на орбите, не расходуя драгоценное топливо.

Идея решения:

✓ Контейнер сбрасывается так, чтобы в результате торможения и захвата гравитационным полем звезды/планеты он оказался на орбите, удобной для стыковки с кораблем-«пленником».

Однако сохраняются проблемы стыковки контейнера с кораблем. Вторичная задача может возникнуть из-за любой мелочи – например, из-за несогласованных конструкций стыковочных узлов. Ведь корабли могут принадлежать разным эпохам и даже разным цивилизациям. Как исключить эти проблемы? Попробуйте сделать это с помощью перечисленных выше, но еще не использованных ресурсов.

