Алгоритм управления парусом изменил. Теперь парус открывается не когда парусник находится в нижнем секторе, а когда его вектор скорости направлен под определённым углом к оси ОХ. Этот угол обозначил α. Подбором пришёл к тому, что парус лучше открывать на α = -90° и закрывать на   
α = +85°. То есть парус открывается когда скорость направлена против оси OY, закрывается, когда α немножко не доходит до положительного направления OY. Практически парус опять работает в нижнем секторе, но теперь даёт тягу более эффективно, чем в первом варианте решения. Не стал заморачиваться с попытками динамически менять эти углы по ходу полёта, оставил константами. Может быть там ещё есть резерв энергетики.

С таким алгоритмом парусник долетает до орбиты Луны за 333 витка. Под витком теперь имею в виду не возвращение парусника на прежний угол φ в СО задачи, а такое положение, когда вектор скорости α перпендикулярен радиус-вектору, то есть когда парусник проходит апогей данного витка. Виток – теперь это не оборот парусника вокруг Земли, а его оборот вокруг собственной оси.

В среднем за один виток апогей поднимается на одну тысячу км, но видно, что подъём неравномерный – некоторые витки идут близко друг к другу, потом внезапно сразу заметная прибавка. Видимо, при определённом совпадении углов φ Луна подтягивает парусник. И заваливание оси эллипса влево начинает проявляться больше на последних витках, это кажется логичным.

Код программы стал намного проще.

Теперь после выхода на апогей, равный радиусу орбиты Луны, не будем допускать потери устойчивости полёта, а включим двигатель. В этот момент Луна должна оказаться в нужном месте своей орбиты. Этого добился изменением начального положения Луны при инициализации, теперь Луна в начале задачи находится на угле φm = 1,02°. Просто подобрал.

В этот момент даём тормозной импульс. Изменение массы парусника и время импульса учитывать не стал, всё как бы происходит мгновенно, как в третьей задаче.

Подбором остановился на том, что скорость нужно умножить примерно на коэффициент 0.72. В общем, скорость до импульса была 1491,42 м/с (разгон в гравитационном поле Луны уже начался), после импульса стала 1073,82 м/с в абсолютной СО. ∆V = 417,6 м/с. Это происходит на 334 витке, время с начала полёта 826 дней. И тут парусник выходит на окололунную орбиту с периселением 2,5 тысячи км, апоселением ближе к 6 тысячам км. Период обращения вокруг Луны 0,3 земных суток. Направление вращения вокруг Луны - по часовой стрелке.

Для интереса сделал почти оборот вокруг Земли, при этом немного подтормаживая парусом для снижения орбиты. Раз уж парус есть, то нужно же его применить. Периселений удалось понизить до 239 км, но уменьшить апоселений парусом не получается. В общем, сделать низкую круговую орбиту парусом не выходит.

Контролирую, что парусник не пролетел сквозь Луну, с этим всё норм.

Программа работает только с шагом по времени DT = 5 секунд. Теперь общее время счёта 15 секунд, т.к. не делаю тестовые витки и не нужно дрейфовать. При других DT к концу задачи получается другая накопленная погрешность, парусник на 334 витке не встречается с Луной, и решение не получается. Вывод: такие расчёты очень требовательны к точности. Третья задача это тоже показала.

Файлы второго (этого) варианта решения имеют в репозитории имена 22. Код 22.срр, числа и графики - в 22.xlsx. Практически этот полёт просто тупо подобран.

Пытался подобрать так, чтобы парусник на подлёте подтягивался Луной таким удачным образом, чтобы без двигателя сам выходил на окололунную. Может быть существует такое удачное сочетание параметров, при котором можно так угадать, но у меня его найти не получилось.