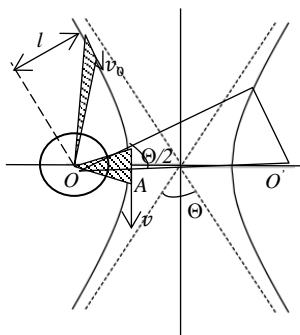


## Пролёт метеорита вблизи Земли

Логвинович П.Н., канд. техн. наук, доцент,  
Василевич О.А., Ефанов Д.С., студенты

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Цель работы состоит в определении изменения угла направления скорости пролетающего мимо Земли метеорита под действием земного притяжения. Скорость метеорита на большом расстоянии от Земли  $v_0$ , прицельное расстояние  $l$ . Если метеорит приходит к Земле из бесконечности, то он движется по гиперболической траектории (рисунок). Из рисунка видно, что задача состоит в нахождении угла между асимптотами гиперболы.



Использование свойств гиперболы позволяет получить выражение  $\operatorname{tg} \frac{\theta}{2} = \frac{l^2 - r^2}{2lr}$  (1) ( $r = AO$  – расстояние от центра Земли до ближайшей точки траектории).

При заданном прицельном расстоянии  $l$  расстояние  $r$  до ближайшей к центру Земли точки траектории зависит от скорости  $v_0$  на бесконечности. Для того, чтобы исключить  $r$  воспользуемся законом сохранения энергии  $\frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv^2}{2} - \frac{mgR^2}{r}$  (2) ( $v$  – скорость метеорита в точке  $A$ ,  $R$  – радиус Земли), и вторым законом Кеплера, который при движении в центральном поле справедлив и для разомкнутых траекторий (см. рисунок):  $lv_0 = rv$  (3). Из (2) и (3) находим  $\frac{l^2 - r^2}{r} = \frac{2gR}{v_0^2}$ , что после подстановки в (1) дает  $\operatorname{tg} \frac{\theta}{2} = \frac{gR^2}{lv_0^2}$ . Эта формула решает поставленную задачу: определяет угол отклонения метеорита в зависимости от прицельного расстояния и скорости на бесконечности. Угол  $\theta/2$  монотонно возрастает от 0 до  $\pi/2$  при уменьшении произведения  $lv_0^2$  от  $\infty$  до 0, что согласуется с качественными соображениями.