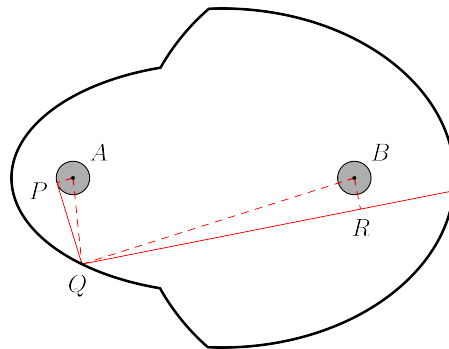


Zadanie 3.*

Gdyby w rzeczywistości istniały ciała będące punktami materialnymi, które można opisać językiem termodynamiki, rozważany układ działałby jak perpetuum mobile drugiego rodzaju. Na szczęście dla drugiego prawa termodynamiki, takie ciała nie istnieją. Temperatura jest wielkością o charakterze statystycznym, czyli można ją zdefiniować tylko dla układu wielu cząstek, takie zaś układy są zawsze rozciągnięte przestrzennie. Oznacza to, że utożsamianie ciał A i B z punktami jest w naszym przypadku zbyt daleko idącą idealizacją.

Dla dowolnie małych, ale nie punktowych ciał załamuje się opisany w treści zadania mechanizm, z którego wynika, że całe promieniowanie wysyłane przez ciało umieszczone w punkcie A skupi się w punkcie B . Ciało w punkcie A może bowiem promieniować w dowolnym kierunku z każdego punktu na jego powierzchni, a więc w szczególności z punktów oddalonych o pewną niezerową odległość od ogniska elipsoid. Jeśli ciała A i B to niewielkie kule o równych promieniach, to część promieniowania z ciała A może ominąć ciało B i wrócić do A lub odbijać się wielokrotnie we wnętrzu. Dla przykładu rozważmy konfigurację przedstawioną na poniższym rysunku.



Promieniowanie jest emitowane z ciała A w punkcie P w kierunku stycznym do kuli. Z prawa odbicia wynika, że kąty AQP i BQR są równe, a skoro dodatkowo kąty APQ i BRQ są proste, to trójkąty APQ i BRQ są podobne. Punkt P można wybrać tak, żeby odcinek AQ był krótszy od BQ . Wtedy odcinek BR będzie dłuższy niż odcinek AP , który jest promieniem kuli, czyli promieniowanie ominie ciało B . Jeśli dodatkowo P będzie taki, że promieniowanie po odbiciu od mniejszej elipsoidy padnie na wierzchołek większej elipsoidy, to promień wróci do ciała A .

Wykazaliśmy, że dla rzeczywistych ciał nie może być prawdą stwierdzenie, jakoby całe promieniowanie emitowane z ciała A padało na ciało B . Podważa to założenia, na których skonstruowano proponowany model rzekomego perpetuum mobile. Spodziewamy się, że dla ciał nie będących punktami promieniowanie wypełni wnętrze w zasadzie równomiernie, przez co stanowi równowagi będzie odpowiadał warunek $T_A = T_B$.