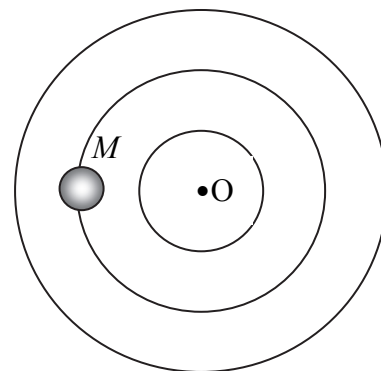


Znaczna część gwiazd, które widzimy na nocnym niebie, występuje w układach podwójnych. Gwiazdy fizycznie podwójne to układy złożone z dwóch gwiazd krążących dookoła wspólnego środka masy. Gołym okiem dostrzegane są zwykle jako gwiazdy pojedyncze.

Załóżmy, że mamy do czynienia z układem dwóch gwiazd o różnych masach  $M$  i  $m$ , które krążą wokół wspólnego środka masy  $O$  po orbitach kołowych. Na rysunku obok przedstawiono 3 okręgi. Dwa spośród nich mogą być orbitami gwiazd tworzących układ podwójny. Na jednym z tych okręgów zaznaczono położenie gwiazdy o większej masie  $M$ .



Zaznacz na odpowiednim okręgu i we właściwym miejscu oraz opisz literą  $m$  położenie gwiazdy o mniejszej masie.

Dana jest odległość  $d$  między gwiazdami. Odległość środka masy układu od gwiazdy o masie  $M$  oznaczamy jako  $x$ . Rozmiary gwiazd należy pominąć.

**Wyprowadź wzór wyrażający zależność  $x$  od  $d$ ,  $M$  i  $m$ .**

A large grid of graph paper with 20 columns and 10 rows. The grid is composed of small squares, with a larger square in the top-left corner, likely for a title or drawing. The rest of the grid is a uniform 19x9 area of smaller squares.

|                                 |                            |             |             |             |             |             |             |
|---------------------------------|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Wypełnia<br/>egzaminator</b> | <b>Nr zadania</b>          | <b>4.1.</b> | <b>4.2.</b> | <b>4.3.</b> | <b>4.4.</b> | <b>5.1.</b> | <b>5.2.</b> |
|                                 | <b>Maks. liczba pkt</b>    | <b>1</b>    | <b>1</b>    | <b>2</b>    | <b>3</b>    | <b>1</b>    | <b>2</b>    |
|                                 | <b>Uzyskana liczba pkt</b> |             |             |             |             |             |             |

**Zadanie 5.3. (0–2)**

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli zdanie jest fałszywe.

|    |                                                                                                                       |          |          |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| 1. | Siły dośrodkowe $F_M$ oraz $F_m$ działające na gwiazdy o masach $M$ oraz $m$ mają jednakowe wartości ( $F_M = F_m$ ). | <b>P</b> | <b>F</b> |
| 2. | Prędkości liniowe obu gwiazd względem środka masy układu mają tę samą wartość ( $v_M = v_m$ ).                        | <b>P</b> | <b>F</b> |
| 3. | Częstotliwości, z jakimi gwiazdy obiegają swoje orbity, są równe ( $f_M = f_m$ ).                                     | <b>P</b> | <b>F</b> |