

Wyznaczanie Jasności Granicznej

Instrukcja dla obserwatorów

Czym jest jasność graniczna i po co ją wyznaczać?

Jasność graniczna to jasność najsłabszych gwiazd, które możesz zobaczyć na niebie. Im ciemniejsze niebo, tym słabsze gwiazdy można dostrzec. Jeśli określimy, jakie najsłabsze gwiazdy widzimy, to oszacujemy jak ciemne jest niebo nocne. Jasność nocnego nieba silnie zależy od poziomu [zanieczyszczenia światłem](#). Wyznaczenie jasności granicznej jest prostą metodą pozwalającą oszacować poziom tego zanieczyszczenia w miejscu wykonywania obserwacji.

Komentarz [SK1]: wstawić odnośnik do

<http://www.ciemneniebo.pl/pl/zanieczyszczenie-sztucznym-swiatlem>

Jak oszacować jasność graniczną?

Można to zrobić szukając najsłabszej gwiazdy, którą widzą nasze oczy. Ale ta metoda nie jest wygodna. Trudno jest np. porównać, która z dwóch gwiazd jest słabsza, jeśli znajdują się one na niebie daleko od siebie. Znacznie wygodniejsza jest metoda zaproponowana przez [Międzynarodową Organizację Meteorową](#). Metoda opiera się na zliczeniu gwiazd w pewnych obszarach nieba. Obszary te ograniczone są przez trzy lub cztery jasne gwiazdy i jest ich 30. Przy ciemniejszym niebie widać w każdym z tych obszarów więcej gwiazd. Wystarczy, więc:

Komentarz [SK2]: wstawić odnośnik do

<http://www.imo.net/>

1. wybrać jeden lub kilka z 30 dostępnych obszarów,
2. policzyć, ile gwiazd widzimy w danym obszarze,
3. dodać do tego gwiazdy, które wyznaczają granice obszaru,
4. a następnie przeliczyć liczbę gwiazd na jasność graniczną korzystając ze specjalnych tabel.

Do pomiarów jasności granicznej w naszych szerokościach geograficznych wygodne są trzy następujące obszary znajdujące się w gwiazdozbiorach:

- Wielkiej Niedźwiedzicy (obszar nr 3),
- Cefeusza (obszar nr 7),
- Psów Gończych i Wielkiej Niedźwiedzicy (obszar nr 16).

Podczas dowolnej nocy w ciągu całego roku zawsze przynajmniej jeden z tych obszarów jest wystarczająco wysoko na niebie, aby wykonać pomiar. Dokładne położenie tych obszarów pokazuje mapka zamieszczona w [poniżej](#) Mapa i tabele umożliwiające przeliczenie liczby gwiazd na jasność graniczną oraz numeracja obszarów pochodzi z *Handbook for Visual Meteor Observers* wydanego przez [Międzynarodową Organizację Meteorową](#).

Komentarz [SK3]: odnośnik do miejsca, w którym znajduje się mapa

Komentarz [SK4]: Tu już bez linku

Wykonanie pomiaru

Wykonanie pomiaru jest proste i przebiega w następujących krokach:

1. Sprawdź, gdzie na niebie widoczne są obszary nr 3, 7 i 16 w noc prowadzenia pomiarów. Wykorzystaj do tego można *mapę obrotową nieba* lub [program Stellarium](#) służący do symulacji wyglądu nocnego nieba.
2. Wybierz, które z obszarów chcesz użyć do pomiaru jasności granicznej. Możesz użyć jednego, dwóch lub wszystkich trzech. Jedynym warunkiem jest to, żeby użyty obszar znajdował się minimum 45 stopni nad horyzontem.
3. Poczekaj aż zapadnie noc i znajdź wygodne miejsce do obserwacji. Aby pomiar był wiarygodny, musisz poczekać aż skończy się zmierzch i zakończyć obserwację zanim zacznie się świt. Miejsce obserwacji powinno mieć szeroko otwarty widok na niebo i być oddalone od ulicznych świateł.
4. Zapisz datę, czas i położenie miejsca wykonywania obserwacji. Nie pomijaj tych danych, ponieważ są bardzo istotne przy wyznaczaniu poziomu zanieczyszczenia światłem z obserwacji nieba.
5. Przyzwyczaj wzrok do ciemności zanim rozpoczniesz obserwację. Dzięki temu twoje oczy będą bardziej czułe i zobaczysz więcej gwiazd.
6. Znajdź na niebie wybrane do obserwacji obszary i policz ile widzisz w nich gwiazd. Wynik zapisz. Uważaj czy chmury nie przesłaniają nieba w tych obszarach.
7. Wypełnij raport obserwacyjny. Po zakończeniu obserwacji wpisz niezbędne informacje w raporcie. Liczbę gwiazd (N), które były widoczne w obserwowanych obszarach, [podaś w tabeli](#), która automatycznie przeliczy ją na odpowiadającą jasność graniczną (LM).

Komentarz [SK5]: wstawić odnośnik do

www.stellarium.org/pl

Wyjaśnienia

Oznaczenia występujące w raporcie obserwacyjnym przy opisie obszarów, np. α Cep, to oznaczenia gwiazd tworzących dany obszar. Cep to skrót od łacińskiej nazwy gwiazdozbioru Cefeusza (*Cepheus*), α to pierwsza litera greckiego alfabetu. α Cep oznacza pierwszą (najjaśniejszą) gwiazdę w gwiazdozbiorze Cefeusza. Więcej na temat oznaczania gwiazd [przeczytaj na Wikipedii](#).

Komentarz [SK6]: Jeśli nie ma automatycznego przeliczania N na LM, to tu trzeba zamienić na:

... podasz w tabeli razem z odpowiadającą jej jasnością graniczną (LM). Przeliczenie N na LM umożliwiają tabelki zamieszczone w raporcie obserwacyjnym.

W tabelach N oznacza liczbę gwiazd widocznych w danym obszarze łącznie z gwiazdami wyznaczającymi obszar. LM (*limiting magnitude*) to odpowiadająca N jasność graniczna. Jasność ta wyrażona jest w [wielkościach gwiazdowych](#) (*magnitudo*, *mag.*), czyli jednostce jasności używanej w astronomii. Jednostka ta ma ciekawą własność – im większa liczba, tym słabsza jest gwiazda. Dla przykładu Wega (najjaśniejsza gwiazda w gwiazdozbiorze Lutni) ma jasność 0 mag. Jest ona jaśniejsza od Gwiazdy Polarnej mającej jasność 2 mag.

Komentarz [SK7]: wstawić odnośnik do https://pl.wikipedia.org/wiki/Oznaczenie_B_ayera

Komentarz [SK8]: wstawić odnośnik do (https://pl.wikipedia.org/wiki/Wielkość_gwiazdowa)

Przykładowe wyniki

Jakich jasności granicznych możemy oczekiwać? Podajemy dwa skrajne przykłady:

- niebo nad dużym miastem (wysoki poziom zanieczyszczenia światłem): 4.0 mag lub nawet gorzej,
- naturalnie ciemne niebo nocne (zerowy poziom zanieczyszczenia światłem): 6.5 mag lub lepiej (zależy też od oka obserwatora).

Jak widać, ciemniejsze niebo (mniej zanieczyszczone światłem) ma jasność graniczną wyrażoną większą liczbą, czyli widoczne są na nim słabiej świecące gwiazdy.

Mapa i zdjęcia



Mapa nieba z zaznaczonymi obszarami 3, 7, 16



Raport obserwacyjny

miejsce obserwacji:

data i czas obserwacji:

obserwatorzy:

Tabela wyznaczenia jasności granicznej

(przeliczenie N na LM wykonaj używając tabelk na końcu raportu)

Komentarz [SK9]: nagłówek tabeli, a nie pole tekstowe formularza. W tym miejscu należy dopisać info co obserwator ma zrobić (wpisać ręcznie wszystko czy LM uzupełni się automatycznie).

obszar	liczba gwiazd (N)	jasność graniczna (LM)
3 (23 UMa – θ UMa – β UMa) Wielka Niedźwiedzica (<i>fac. Ursa Major</i>)		
7 (α Cep – β Cep – δ Cep) Cefeusz (<i>fac. Cepheus</i>)		
16 (α CVn – ϵ UMa – η UMa) Psy Gończe – Wielka Niedźwiedzica (<i>fac. Canes Venatici – Ursa Major</i>)		

Tabele do przeliczania liczby widocznych gwiazd (N) na jasność graniczną (LM)

(a) wybierz obszar, w który liczone były gwiazdy

(b) znajdź właściwą liczbę N

(c) przepisz do tabeli wyznaczania jasności granicznej wartość LM odpowiadającą danej liczbie N

Obszar 3	Obszar 7	Obszar 16																																																																																																																																								
Wielka Niedźwiedzica (<i>fac. Ursa Major</i>)	Cefeusz (<i>fac. Cepheus</i>)	Psy Gończe – Wielka Niedźwiedzica (<i>fac. Canes Venatici – Ursa Major</i>)																																																																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">3</th> </tr> <tr> <th>N</th> <th>LM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5</td><td>4.5</td></tr> <tr><td>6</td><td>4.6</td></tr> <tr><td>7</td><td>4.8</td></tr> <tr><td>8</td><td>5.2</td></tr> <tr><td>9</td><td>5.4</td></tr> <tr><td>11</td><td>5.7</td></tr> <tr><td>13</td><td>5.8</td></tr> <tr><td>14</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>15</td><td>6.1</td></tr> <tr><td>16</td><td>6.2</td></tr> <tr><td>17</td><td>6.3</td></tr> <tr><td>18</td><td>6.4</td></tr> <tr><td>19</td><td>6.5</td></tr> <tr><td>20</td><td>6.6</td></tr> <tr><td>23</td><td>6.7</td></tr> <tr><td>25</td><td>6.8</td></tr> <tr><td>27</td><td>6.9</td></tr> <tr><td>29</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>33</td><td>7.1</td></tr> <tr><td>37</td><td>7.2</td></tr> <tr><td>44</td><td>7.3</td></tr> <tr><td>49</td><td>7.4</td></tr> <tr><td>54</td><td>7.5</td></tr> </tbody> </table>	3		N	LM	5	4.5	6	4.6	7	4.8	8	5.2	9	5.4	11	5.7	13	5.8	14	6.0	15	6.1	16	6.2	17	6.3	18	6.4	19	6.5	20	6.6	23	6.7	25	6.8	27	6.9	29	7.0	33	7.1	37	7.2	44	7.3	49	7.4	54	7.5	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">7</th> </tr> <tr> <th>N</th> <th>LM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3</td><td>4.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>4.5</td></tr> <tr><td>5</td><td>4.6</td></tr> <tr><td>7</td><td>4.9</td></tr> <tr><td>8</td><td>5.2</td></tr> <tr><td>10</td><td>5.4</td></tr> <tr><td>12</td><td>5.5</td></tr> <tr><td>13</td><td>5.9</td></tr> <tr><td>14</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>15</td><td>6.1</td></tr> <tr><td>17</td><td>6.2</td></tr> <tr><td>18</td><td>6.3</td></tr> <tr><td>20</td><td>6.4</td></tr> <tr><td>22</td><td>6.5</td></tr> <tr><td>23</td><td>6.8</td></tr> <tr><td>26</td><td>6.9</td></tr> <tr><td>33</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>41</td><td>7.1</td></tr> <tr><td>48</td><td>7.2</td></tr> <tr><td>49</td><td>7.3</td></tr> <tr><td>57</td><td>7.4</td></tr> <tr><td>65</td><td>7.5</td></tr> </tbody> </table>	7		N	LM	3	4.0	4	4.5	5	4.6	7	4.9	8	5.2	10	5.4	12	5.5	13	5.9	14	6.0	15	6.1	17	6.2	18	6.3	20	6.4	22	6.5	23	6.8	26	6.9	33	7.0	41	7.1	48	7.2	49	7.3	57	7.4	65	7.5	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">16</th> </tr> <tr> <th>N</th> <th>LM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>4</td><td>4.6</td></tr> <tr><td>5</td><td>5.1</td></tr> <tr><td>6</td><td>5.7</td></tr> <tr><td>7</td><td>5.9</td></tr> <tr><td>9</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>11</td><td>6.2</td></tr> <tr><td>13</td><td>6.3</td></tr> <tr><td>14</td><td>6.4</td></tr> <tr><td>17</td><td>6.6</td></tr> <tr><td>19</td><td>6.8</td></tr> <tr><td>22</td><td>6.9</td></tr> <tr><td>24</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>26</td><td>7.1</td></tr> <tr><td>27</td><td>7.2</td></tr> <tr><td>28</td><td>7.3</td></tr> <tr><td>33</td><td>7.4</td></tr> <tr><td>36</td><td>7.5</td></tr> </tbody> </table>	16		N	LM	4	4.6	5	5.1	6	5.7	7	5.9	9	6.0	11	6.2	13	6.3	14	6.4	17	6.6	19	6.8	22	6.9	24	7.0	26	7.1	27	7.2	28	7.3	33	7.4	36	7.5
3																																																																																																																																										
N	LM																																																																																																																																									
5	4.5																																																																																																																																									
6	4.6																																																																																																																																									
7	4.8																																																																																																																																									
8	5.2																																																																																																																																									
9	5.4																																																																																																																																									
11	5.7																																																																																																																																									
13	5.8																																																																																																																																									
14	6.0																																																																																																																																									
15	6.1																																																																																																																																									
16	6.2																																																																																																																																									
17	6.3																																																																																																																																									
18	6.4																																																																																																																																									
19	6.5																																																																																																																																									
20	6.6																																																																																																																																									
23	6.7																																																																																																																																									
25	6.8																																																																																																																																									
27	6.9																																																																																																																																									
29	7.0																																																																																																																																									
33	7.1																																																																																																																																									
37	7.2																																																																																																																																									
44	7.3																																																																																																																																									
49	7.4																																																																																																																																									
54	7.5																																																																																																																																									
7																																																																																																																																										
N	LM																																																																																																																																									
3	4.0																																																																																																																																									
4	4.5																																																																																																																																									
5	4.6																																																																																																																																									
7	4.9																																																																																																																																									
8	5.2																																																																																																																																									
10	5.4																																																																																																																																									
12	5.5																																																																																																																																									
13	5.9																																																																																																																																									
14	6.0																																																																																																																																									
15	6.1																																																																																																																																									
17	6.2																																																																																																																																									
18	6.3																																																																																																																																									
20	6.4																																																																																																																																									
22	6.5																																																																																																																																									
23	6.8																																																																																																																																									
26	6.9																																																																																																																																									
33	7.0																																																																																																																																									
41	7.1																																																																																																																																									
48	7.2																																																																																																																																									
49	7.3																																																																																																																																									
57	7.4																																																																																																																																									
65	7.5																																																																																																																																									
16																																																																																																																																										
N	LM																																																																																																																																									
4	4.6																																																																																																																																									
5	5.1																																																																																																																																									
6	5.7																																																																																																																																									
7	5.9																																																																																																																																									
9	6.0																																																																																																																																									
11	6.2																																																																																																																																									
13	6.3																																																																																																																																									
14	6.4																																																																																																																																									
17	6.6																																																																																																																																									
19	6.8																																																																																																																																									
22	6.9																																																																																																																																									
24	7.0																																																																																																																																									
26	7.1																																																																																																																																									
27	7.2																																																																																																																																									
28	7.3																																																																																																																																									
33	7.4																																																																																																																																									
36	7.5																																																																																																																																									