Pittys Physikaufgaben - Astronomie  
[zurück zur Startseite](index.docx)

|  |  |
| --- | --- |
| [Orie](#t8)[nti](#t8)[e](#t8)[ru](#t8)[n](#t8)[g](#t8)[a](#t8)[m](#t8) [Ster](#t8)[nenhimmel](#t8) [Beobachtungsgeräte](#t11) [Himmelsmechanik](#t13)  [Raumfahrt](#as18) [Geschichte der Astronomie](#t12) [Die Erde im Weltall](#t6) [Planeten](#t9) [E](#t3)[rd](#t3)[mond](#t3) [Kleinkörper im Planetensystem](#t4) | [S](#t5)[o](#t5)[n](#t5)[ne](#t5) [Sterne-Zustandsgrößen](#t7) [Sterne-Entwicklung](#t1) [Sternsysteme](#t2) [Kosmologie](#t14) [komplexe Aufgaben](#t10)  [Beobachtungen](#t15)  [ABC-Aufgaben](#t16) |

Nummer der letzten Aufgabe: 195

|  |  |
| --- | --- |
| Orientierung am Sternenhimmel | [(zum Inhaltsverzeichnis )](#t0) |

|  |  |
| --- | --- |
| [8.](lsgastro.docx" \l "as8) An der Himmelskugel wurden verschiedene Punkte und Linien festgelegt. Benennen Sie die fehlenden Angaben. (siehe Abbildung) |  |

[9.](lsgastro.docx" \l "as9) Nennen Sie je ein Sternbild, das zu den einzelnen Jahreszeiten besonders gut zu beobachten ist. Nennen Sie ein Sternbild, das man zu jeder Jahreszeit sehen kann.

[1](lsgastro.docx" \l "as10)[0.](lsgastro.docx" \l "as10) Bestimmen Sie für den heutigen Tag die Aufgangszeit, die Kulminationszeit und Untergangszeit für einen hellen Stern, der einen Eigennamen besitzt.

[1](lsgastro.docx" \l "as11)[1.](lsgastro.docx" \l "as11) Geben Sie für den heutigen Tag die Position der Sonne am Himmel an.

[12.](lsgastro.docx" \l "as12) Der Mond hat am 9. 10. 1996 folgende Koordinaten:   
Deklination +7°,   
Rektaszension 10h 23min.   
Welches Sternbild steht in der Nähe des Mondes?  
Geben Sie Auf- und Untergangszeit des Mondes für diesen Tag an.  
Zu welcher Zeit hat er seinen höchsten Stand am Himmel erreicht?

|  |  |
| --- | --- |
| [1](lsgastro.docx" \l "as13)[3.](lsgastro.docx" \l "as13) In bestimmten Zonen der Erde entstehen deutlich unterscheidbare Jahreszeiten.  a) Ordnen Sie den vier Stellungen der Erde die bei uns in Deutschland auftretenden Jahreszeiten zu.  b) Erklären Sie das Zustandekommen der Jahreszeiten. |  |

[15.](lsgastro.docx#as15) Erklären Sie die Begriffe Horizont, Zenit, Himmelsäquator und Zirkumpolarsterne.

[16.](lsgastro.docx" \l "as16) Geben Sie die Kulminationshöhe der Sonne an den Tagen an, an denen eine neue Jahreszeit beginnt.

[1](lsgastro.docx" \l "as17)[7.](lsgastro.docx" \l "as17) Vor welchem Sternbild steht die Sonne am heutigen Tag?

[19.](lsgastro.docx#as19) Wie lange befindet sich die Sonne am heutigen Tag über dem Horizont? Vergleichen Sie es mit der Sonnenscheindauer am 21. Dezember.

[56.](lsgastro.docx#as56) Beschreiben Sie die Bewegung der Sonne am Himmel für den 23. September   
a) am Heimatort  
b) am Nordpol  
c) am Äquator.

[57.](lsgastro.docx" \l "as57) Begründen Sie, warum es zweckmäßig ist, für die Beschreibung von Positionen am Himmel sowohl das Horizontsystem als auch das rotierende Äquatorsystem zu benutzen.

[58.](lsgastro.docx" \l "as58) Bestimmen Sie die Äquatorkoordinaten der Sonne für den heutigen Tag.

[59.](lsgastro.docx#as59) Suchen Sie auf der drehbaren Sternkarte den Stern mit folgenden Koordinaten: a = 4h 33 min, d = +16° 25'.  
a) Wie heißt dieser Stern?  
b) Bestimmen Sie für ihn den Aufgang, die Kulmination und den Untergang am heutigen Tag Uhrzeit, Höhe und Azimut.

[60.](lsgastro.docx#as60) Der Erdmond hat am 30.10.1995 um 20 Uhr folgende Koordinaten: a = 20h 26 min, d = -13° 58'. Einen Tag später sind die Koordinaten für die gleiche Zeit a = 21h 21min, d = -10° 23'.   
a) In welchem Sternbild befindet sich der Mond?  
b) Wie verändert sich von dem einen Tag zum anderen seine Aufgangszeit?  
c) Welche Phase hat der Mond am 30.10.?

[61.](lsgastro.docx" \l "as61) Bestimmen Sie mit Hilfe der drehbaren Sternkarte für den 1. Dezember:

a) Rektaszension und Deklination der Sonne  
b) Auf- und Untergangszeit der Sonne  
c) Kulminationshöhe der Sonne

[62.](lsgastro.docx#as62) Erklären Sie den Begriff Ekliptik.

[63.](lsgastro.docx" \l "as63) a) Schreiben Sie je zwei Sternbilder auf, die zu den einzelnen Jahreszeiten gut zu beobachten sind.  
b) Das Sternbild Großer Bär ist zu jeder Jahreszeit zu sehen. Welche Bedingung muss ein Stern erfüllen, damit er bei uns immer sichtbar ist?

|  |  |
| --- | --- |
| [64.](lsgastro.docx#as64) a) Geben Sie die Definition des wahren Sonnentages an.  b) Interpretieren Sie das Diagramm der Zeitgleichung. |  |

[6](lsgastro.docx" \l "as65)[5.](lsgastro.docx" \l "as65) Für einen Beobachter in Eilenburg, (geografische Länge 12° 38 ‘) kulminiert ein bestimmter Stern um 20.35 MEZ, für einen Beobachter in einem anderen Ort eine halbe Stunde früher. Auf welcher geografischen Länge liegt dieser Ort?

[66.](lsgastro.docx" \l "as66) Geben Sie die Sternzeit für den 5. Dezember 20,00 UHR MEZ an.

[6](lsgastro.docx" \l "as67)[7.](lsgastro.docx" \l "as67) Das tropische Jahr hat eine Länge von 365d 5h 48min 46s, das siderische Jahr von 365d 6h 9min 10s. Erklären Sie, wie dieser Unterschied zustande kommt.

[138.](lsgastro.docx#as138) Zu welchen Jahreszeiten sind folgende Sternbilder besonders gut am Himmel zu sehen?  
\* Großer Bär (Großer Wagen)  
\* Großer Hund (enthält den hellsten Stern am Himmel, Sirius)  
\* Schwan.

[139.](lsgastro.docx#as139) Beurteilen Sie die Beobachtungsmöglichkeiten des Sternbildes Schütze.

[140.](lsgastro.docx#as140) a) Pia hat am 10.04. Geburtstag. In welchem Sternbild stand an diesem Tag die Sonne?  
b) Die Geburtstagsparty soll genau mit Sonnenuntergang beginnen. Für welche Uhrzeit muss eingeladen werden.  
c) Die letzten Gäste verlassen die Party mit den ersten Strahlen der aufgehenden Sonne. In welcher Himmelsrichtung geht die Sonne zu welcher Zeit auf?  
d) Punkt Mitternacht fällt einem Gast ein, dass er im Sternbild Stier geboren ist und er möchte sofort sein Sternbild sehen. Ist das möglich?  
Wenn ja: in welcher Himmelsrichtung ist der Stier zu sehen?  
Wenn nein: wann ist der Stier in dieser Nacht dann zu sehen?   
e) Gegen ein Uhr nachts sitzt ein Gast in seinem Stuhl und schaut genau Richtung Süden. Geben Sie den Namen eines Sternes an, den er sieht. Welche Höhe über dem Horizont hat dieser Stern?  
f) Um drei Uhr nachts, einige Gäste sind schon weg, ist das Sternbild Skorpion am Himmel zu sehen. Beurteilen Sie die Sichtbarkeitsbedingungen für dieses Sternbild.

[178.](lsgastro.docx#as178) a) Geben Sie mit Hilfe der Sternkarte das Sternbild an, in dem sich an Ihrem Geburtstag die Sonne befand (Geburtstag mit angeben!). (2)  
b) Bestimmen Sie einen Termin, an dem Ihr Sternbild einen maximalen Abstand zum Horizont hat und nachts gut zu sehen ist. Wie groß ist dann etwa der Abstand zum Horizont? (3)

|  |  |
| --- | --- |
| Beobachtungsgeräte | [(zum Inhaltsverzeichnis )](#t0) |

[14.](lsgastro.docx" \l "as14) Warum setzt der Astronom für die Beobachtung der Himmelskörper ein Fernrohr ein?

[48.](lsgastro.docx#as48) Beschreiben Sie die Unterschiede im Aufbau und der Wirkungsweise von Spiegelteleskopen nach NEWTON und CASSEGRAIN.

[49.](lsgastro.docx#as49) Das Schulfernrohr Telementor hat ein Objektiv mit D=63 mm und f=840 mm. Welche Vergrößerung erreicht man mit einem Okular der Brennweite 16 mm?

[50.](lsgastro.docx" \l "as50) Erklären Sie den Begriff Normalvergrößerung.

[51.](lsgastro.docx#as51) Unter dem Auflösungsvermögen eines Teleskops versteht man den kleinsten Winkelabstand zweier Sterne, die man gerade noch ge­trennt sehen kann. Wie kann man ein möglichst hohes Auflösungsvermögen erreichen? Begründen Sie Ihre Antwort.

[52.](lsgastro.docx#as52) In der Radioastronomie wird das Prinzip der VLB-Interferometrie angewandt. Beschreiben Sie dieses Verfahren der Beobachtung und erklären Sie, welchen Vorteil es gegenüber der einfachen Radiobeobachtung hat.

[53.](lsgastro.docx" \l "as53) Erklären Sie, warum leistungsstarke Fernrohre immer Spiegelteleskope sind.

[54.](lsgastro.docx" \l "as54) Unser Auge hat einen Durchmesser von etwas 6,3 mm, das Schulfernrohr Telementor einen Objektivdurchmesser von 63 mm. Wieviel mal mehr Licht kann durch das Fernrohr im Vergleich zum Auge gesammelt werden?

[55.](lsgastro.docx" \l "as55) Welchen Vorteil bringt die fotografische Beobachtung des Himmels gegenüber der Beobachtung mit bloßem Auge?  
  
[159.](lsgastro.docx#as159) Selbst mit einem sehr guten Fernrohr sind der astronomischen Beobachtung Grenzen gesetzt. Beschreiben Sie 2 Fehlerquellen, die die Beobachtung negativ beeinflussen und nennen Sie Möglichkeiten, diese Fehler möglichst klein zu halten.

|  |  |
| --- | --- |
| Himmelmechanik | [(zum Inhaltsverzeichnis )](#t0) |

[20.](lsgastro.docx#as20) Der Planet Saturn benötigt für einen Umlauf um die Sonne 29,46 Jahre. Berechnen Sie seine mittlere Entfernung zur Sonne?

[2](lsgastro.docx" \l "as22)[2.](lsgastro.docx" \l "as22) Alle Planeten bewegen sich nach dem 2. Keplerschen Gesetz. Begründen Sie mit Hilfe von anderen Gesetzmäßigkeiten, warum sich ein Planet nur so und nicht anders bewegen kann.

[24.](lsgastro.docx#as24) Der Planet Jupiter benötigt für einen Umlauf um die Sonne 11,86 Jahre. Berechnen Sie seine mittlere Entfernung zur Sonne?

[29.](lsgastro.docx" \l "as29) Nach dem 3. Keplerschen Gesetz hat ein weiter außen fliegender Planet eine kleinere Geschwindigkeit als ein innerer Planet. Begründen Sie mit Hilfe eines physikalischen Gesetzes, warum das so ist.

[80.](lsgastro.docx#as80) Erklären Sie die Begriffe Aphel und Perihel.

[81.](lsgastro.docx" \l "as81) a) Wie lautet das 2. Keplersche Gesetz?  
b) Beschreiben Sie eine Möglichkeit, wie man durch Beobachtung dieses Gesetz nachweisen kann.

[82](lsgastro.docx" \l "as82). Die von Galilei entdeckten vier Jupitermonde bewegen sich mit verschiedenen Umlaufzeiten und in unterschiedlicher Entfernung um den Jupiter (s. Tabelle). Überprüfen Sie, ob das 3. Keplersche Gesetz in der Form auch für die Monde des Jupitersystems Gültigkeit hat.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Mond | mittl. Entf. in 10³ km | Umlaufzeit in Tagen |
| Io | 422,0 | 1,77 |
| Europa | 671,0 | 3,55 |
| Ganymed | 1070,0 | 7,15 |
| Kallisto | 1800,0 | 16,7 |

[83.](lsgastro.docx" \l "as83) Welchen Beitrag leistete der Astronom Tycho Brahe bei der Entdeckung der Keplerschen Gesetze?

[84.](lsgastro.docx#as84) Die Bahn des Planeten 1 verläuft innerhalb der Bahn des Planeten 2. Setzen Sie die Relationszeichen!

T1 T2 a1 a2 v1 v2

[85.](lsgastro.docx" \l "as85) Beschreiben Sie, was man unter der Schleifenbewegung eines Planeten zu verstehen hat.

[86.](lsgastro.docx#as86) Der Planetoid Kleopatra umläuft die Sonne auf einer elliptischen Bahn in 1620 Tagen. Berechnen Sie die Länge der großen Halbachse dieser Ellipse.  
Die Bahn ist fast kreisförmig. Zwischen welchen Planetenbahnen bewegt sich Kleopatra?

|  |  |
| --- | --- |
| Raumfahrt | [(zum Inhaltsverzeichnis )](#t0) |

[87.](lsgastro.docx" \l "as87) Fliegt ein Raumschiff von der Erde zum Mond, muss es auf eine bestimmte Geschwindigkeit abbremsen, damit es den Mond umkreisen kann. Leiten Sie die Gleichung für diese Geschwindigkeit her und berechnen Sie die Geschwindigkeit. Entnehmen Sie die benötigten Werte aus dem Tafelwerk. (5)

[88.](lsgastro.docx" \l "as88) Wie verhält sich ein Körper, der   
a) die zweite   
b) die dritte   
kosmische Geschwindigkeit hat und von der Erde aus gestartet ist?

[89.](lsgastro.docx#as89) Erklären Sie, warum Startplätze von Raketen möglichst nahe am Äquator liegen sollten.

[185.](lsgastro.docx#as185) Vergleichen Sie die Flüssigkeitsrakete mit der Feststoffrakete.

[186.](lsgastro.docx#as186) Eine Rakete bewegt sich beim Start, weil sie aus den Düsen die Abgase vom Verbrennen des Treibstoffs ausstößt. Diese Abgase haben eine recht hohe Geschwindigkeit. Wie groß kann die Endgeschwindigkeit der Rakete im Vergleich zur Ausströmgeschwindigkeit der Abgase werden? (1)  
a) Die Endgeschwindigkeit kann größer werden.

b) Die Endgeschwindigkeit kann höchstens genau so groß werden.

c) Die Endgeschwindigkeit bleibt immer kleiner.

[187.](lsgastro.docx#as187) Erklären Sie die Begriffe Nutzmasse, Startmasse, Leermasse einer Rakete.

[188.](lsgastro.docx#as188) a) Welche Möglichkeiten gibt es nach der Raketengleichung von Ziolkowski   
eine möglichst hohe Endgeschwindigkeit der Rakete zu erhalten? (2)  
b) Begründen Sie mit Hilfe der Gleichung, welche wirkungsvoller ist. (3)

c) Bei einer Ausströmgeschwindigkeit von 3500 m/s soll die zweite kosmische Geschwindigkeit von 11,2 km/s erreicht werden. Begründen Sie, warum das mit einer Einstufenrakete nicht möglich ist. (4)

d) Erklären sie ohne Nutzung der Ziolkoswki-Gleichung das Grundprinzip einer Mehrstufenrakete. (3)

[1](lsgastro.docx" \l "as189)[89.](lsgastro.docx" \l "as189) Wie erhält man Informationen über die Lage der Rakete im Raum? (2)

[1](lsgastro.docx" \l "as190)[90.](lsgastro.docx" \l "as190) Begründen sie, warum bei einer Feststoffrakete der Quotient  größer ist als bei einer Flüssigrakete.

[191.](lsgastro.docx#as191) Begründen Sie an zwei Beispielen, warum das Einsatzgebiet eines Satelliten dessen Bahnform festlegt.

[192.](lsgastro.docx#as192) Am 4.12.1996 startete die Sonde der erfolgreichen Marsmission Pathfinder, die nach 213 Tagen den Mars erreichte.  
Entscheiden Sie durch Rechnung, ob es sich beim Hinflug der Sonde um eine Hohmannbahn handelte.

[193.](lsgastro.docx#as193) Ein Satellit hat über der Erdoberfläche eine Höhe von 36 000 km Höhe. Berechnen Sie die Umlaufzeit und die Bahngeschwindigkeit des Satelliten.

|  |  |
| --- | --- |
| Geschichte der Astronomie | [(zum Inhaltsverzeichnis )](#t0) |

[23.](lsgastro.docx" \l "as23) Nenne Sie wenigstens zwei Gründe für die Entstehung neuer Weltbilder.

[30.](lsgastro.docx" \l "as30) Welche Leistungen erbrachten Copernicus und Galileo bei der Entwicklung unseres heutigen Bildes vom Planetensystem?

[118.](lsgastro.docx#as118) Warum haben sich die Menschen in der Frühzeit mit Astronomie beschäftigt?

[119.](lsgastro.docx#as119) Welche Ergebnisse brachte die ägyptische und die babylonische Astronomie?

|  |  |
| --- | --- |
| Die Erde im Weltall | [(zum Inhaltsverzeichnis )](#t0) |

[7.](lsgastro.docx" \l "as7) Geben Sie einen Überblick über die Stellung der Erde im Weltall.

[1](lsgastro.docx" \l "as18)[8.](lsgastro.docx" \l "as18) Erklären Sie, weshalb im Kalender aller vier Jahre ein Schalttag eingefügt werden muss.

[179.](lsgastro.docx#as179) Am 22. Dezember 2003 um 2.14 Uhr war Winteranfang, die Sonne erreichte auf ihrer scheinbaren Bahn den südlichsten Punkt, also die größte Deklination südlich des Himmelsäquators.  
Welches ist die hauptsächliche Ursache dafür, dass es im Winter kalt und im Sommer warm ist?

a) Im Winter ist die Sonnenscheindauer pro Tag deutlich kürzer als im Sommer.

b) Durch die Neigung der Erdachse fallen die Sonnenstrahlen im Winter unter einem flachen Winkel ein. Im Sommer ist der Einfallswinkel größer.

c) Die Erde bewegt sich auf einer elliptischen Bahn um die Sonne (1. Keplersches Gesetz). Im Winter ist der Abstand Sonne - Erde am größten.

d) Durch die Drehung der Erde und den daraus resultierenden Corioliskräften wehen die Winde im Winter aus den kalten nördlichen Gebieten und im Sommer aus den warmen südlichen Gebieten.

|  |  |
| --- | --- |
| Planeten | [(zum Inhaltsverzeichnis )](#t0) |

[21.](lsgastro.docx" \l "as21) Erklären Sie, warum die Venus nur als "Morgen- oder Abendstern" zu beobachten ist. Wieso sind die Begriffe Morgenstern und Abendstern eigentlich falsch?

[25.](lsgastro.docx" \l "as25) Beschreiben Sie, wie die Bahnschleife des Mars zu beobachten wäre.

[2](lsgastro.docx" \l "as26)[6.](lsgastro.docx" \l "as26) Erklären Sie an einem Beispiel, wie die Größe des Planeten Einfluss auf die physikalischen Verhältnisse an der Oberfläche hat.

[28.](lsgastro.docx#as28) Erklären Sie, warum die physikalischen Verhältnisse an der Oberfläche von Mars und Merkur unterschiedlich sind.

|  |  |
| --- | --- |
| [31.](lsgastro.docx" \l "as31) Welcher Planet ist auf dem Bild dargestellt? Nennen Sie alle Planeten, die eine kleinere Entfernung zur Sonne haben als der dargestellte. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| [32.](lsgastro.docx#as32) Welcher Planet ist auf dem Bild dargestellt? Nennen Sie alle Planeten, die eine kleinere Entfernung zur Sonne haben als der dargestellte. |  |

[33.](lsgastro.docx" \l "as33) Vergleicht man die Planeten des Sonnensystems, stellt man fest, dass sich die Planeten in zwei Gruppen mit ähnlichen Eigenschaften einordnen lassen. Nehmen Sie für alle Planeten eine solche Eingruppierung vor und charakterisieren Sie diese Gruppen.

[160.](lsgastro.docx#as160) Was ist der „Große Rote Fleck" auf dem Jupiter?

[166.](lsgastro.docx#as166) Die Venus wird als Schwester der Erde bezeichnet. Nennen Sie einige Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen beiden Planeten.

[167.](lsgastro.docx#as167) Uranus hat eine mittlere Dichte von 1,29 g/cm³. Welche Schlußfolgerung kann man daraus auf den Aufbau von Uranus ziehen?

[1](lsgastro.docx" \l "as168)[68.](lsgastro.docx" \l "as168) Woran erkennt man, dass es auf dem Mars reichlich Wasser gegeben hat?

[172.](lsgastro.docx#as172) Wie bekannt wurde, haben Astronomen 2003 einen Himmelskörper entdeckt, der von der Presse als 10. Planet gefeiert wurde. Sicher ist der bislang fernste Himmelskörper unseres Sonnensystems eine Erwähnung wert, aber nicht unbedingt als Planet. Bei dem nach der Meeresgöttin der Inuit (Eskimos) "Sedna" vorläufig benannten Gebilde handelt es sich um ein zirka 1.770 Kilometer Durchmesser großen (zum Vergleich: Pluto = 2.274 Kilometer) Kleinplaneten, der derzeit etwa 13 Milliarden Kilometer von der Erde entfernt sein soll.  
Mit welcher Strahlungsleistung wird ein Quadratmeter dieses Körpers bestrahlt, wenn er im vollen Sonnenlicht steht?  
Auf der Erde beträgt bei einem Sonnenabstand von 150 Mill. km diese Leistung 1,37 kW.

|  |  |
| --- | --- |
| [180.](lsgastro.docx#as180)  Am 30. Dezember 2007 stehen die Planeten in den dargestellten Positionen. Beurteilen Sie die Sichtbarkeit der Planeten Mars (M) und Venus (V) von der Erde (E) aus. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Erdmond | [(zum Inhaltsverzeichnis )](#t0) |

[3](lsgastro.docx" \l "as34)[4.](lsgastro.docx" \l "as34) Beschreiben Sie, wie Sie die beiden Bewegungen des Mondes am Himmel beobachten können. Erklären Sie, wie es zu diesen Bewegungen kommt.

[35.](lsgastro.docx#as35) Warum ist an einem beliebigen Ort auf der Erde öfter Mondfinsternis als Sonnenfinsternis?

[36.](lsgastro.docx" \l "as36) Entscheiden Sie, welche Mondphase im folgenden Lied besungen wird. Begründen Sie Ihre Antwort.

Der Mond ist aufgegangen   
(Worte: Matthias Claudius)  
Der Mond ist aufgegangen,  
die goldnen Sternlein prangen  
am Himmel hell und klar;  
der Wald steht schwarz und schweiget,  
und aus den Wiesen steiget   
der weiße Nebel wunderbar.  
  
Wie ist die Welt so stille  
und in der Dämmerung Hülle  
so traulich und so hold;  
gleich einer stillen Kammer,  
wo ihr des Tages Jammer  
verschlafen und vergessen sollt.  
  
Seht ihr den Mond dort stehen?  
Er ist nur halb zu sehen  
und ist doch rund und schön.  
So sind wohl manche Sachen,  
die wir getrost belachen,  
weil unsre Augen sie nicht sehn.

[3](lsgastro.docx" \l "as37)[7.](lsgastro.docx" \l "as37) Welche Aussagen sind falsch, welche richtig?

a) Die Mondphasen entstehen durch den Schatten der Erde, der auf den Mond fällt.  
b) Zur Mittagszeit ist der Mond niemals zu sehen.  
c) Der Mond dreht sich in etwa einem Monat einmal um sich selbst.  
d) Der Vollmond geht dann unter, wenn die Sonne aufgeht.  
e) Im Sommer steht der Vollmond auf dem Meridian niedriger als im Winter.  
f) Eine Mondfinsternis kann nur bei abnehmendem Mond stattfinden.

g) Wenn der Mond über Mitteleuropa im 1. Viertel steht, so sehen die Bewohner Argentiniens in der Phase Letztes Viertel.

h) Wenn in Mitteleuropa zunehmender Halbmond ist, ist für einen Astronauten auf dem Mond "abnehmende Halberde".

i) Die Regel zum Erkennen des abnehmenden Mondes ("kleines a") gilt auf der ganzen Erde.

j) Himmelfahrt (etwa sechs Wochen nach Ostern) ist immer zunehmender Mond.

[38.](lsgastro.docx#as38) Erklären Sie am Beispiel des Erdmondes die gebundene Rotation.

[3](lsgastro.docx" \l "as39)[9.](lsgastro.docx" \l "as39) Erklären Sie, warum auf dem Mond eine Adlerfeder und ein Hammer gleich schnell zu Boden fallen. (dieser Versuch wurde von Astronauten auf dem Mond vorgeführt)

[40.](lsgastro.docx#as40) Wie heißt der Astronaut, der als erster den Mond betreten hat?

[41.](lsgastro.docx" \l "as41) Erklären Sie, warum bei der Angabe der Umlaufzeit des Mondes um die Erde zwischen synodischem und siderischem Monat unterschieden wird .

[4](lsgastro.docx" \l "as42)[2.](lsgastro.docx" \l "as42) Erklären Sie, warum die Temperaturunterschiede zwischen der Tag- und Nachtseite des Mondes so groß sind.

[135.](lsgastro.docx#as135) Erklären Sie, warum auf dem Mond bis auf eine Ausnahme am Südpol kein Wasser zu finden ist.

[136.](lsgastro.docx#as136) Beschreiben Sie den Anblick, den ein Beobachter auf dem Mond hat, wenn auf der Erde eine Mondfinsternis zu sehen ist?

[137.](lsgastro.docx#as137) Erklären Sie, warum die Temperaturunterschiede zwischen der Tag- und Nachtseite des Mondes so groß sind.

[169.](lsgastro.docx#as169) Angenommen, Sie lebten auf dem Mond. Wenn die Erde direkt über ihrem Kopf stünde, wie lang würde es dann dauern, bevor Sie den Erduntergang am Horizont sehen könnten?

a) einen Tag (Erdtag, 24 Stunden)

b) einen Vierteltag (6 Stunden)

c) einen Monat (die Zeit, die der Mond benötigt, um einmal um die Erde zu kreisen)

d) einen Viertelmonat

e) Man könnte die Erde niemals untergehen sehen.

[170.](lsgastro.docx#as170) Wenn man sich am Nordpol der Erde befindet, sieht man die Sonne ein halbes Jahr über und ein halbes Jahr unter dem Horizont. (Polartag und Polarnacht) Und wann sieht man den Mond?

a) Der Mond ist etwa zwei Wochen über und dann etwa zwei Wochen unter dem Horizont.

b) Der Mond ist etwa ein halbes Jahr über und dann etwa ein halbes Jahr unter dem Horizont.

c) Der Mond geht jeden Tag auf und wieder unter.

[1](lsgastro.docx" \l "as181)[8](lsgastro.docx" \l "as181)[1.](lsgastro.docx" \l "as181) Trage für die unterschiedlichen Mondphasen die Tageszeiten (morgens/mittags/abends/nachts) von Aufgang, höchster Stellung am Himmel (Kulmination) und Untergang ein.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mondphase | Aufgang | Kulmination | Untergang |
| Neumond |  |  |  |
| zunehmender Mond |  |  |  |
| Vollmond |  |  |  |
| abnehmender Mond |  |  |  |

[182.](lsgastro.docx#as182) Betrachtet man den Mond mit einem Fernrohr, stellt man fest, dass er sich auf Grund der Erddrehung rasch aus dem Gesichtsfeld bewegt. Bei einer Messung stellt man fest, dass der Vollmond 113 Sekunden benötigt, bis er einen eigenen Durchmesser überstrichen hat. Berechnen Sie den Radius oder den Durchmesser des Mondes. (4)  
(Entfernung Erde-Mond: 384 000 km)

[183.](lsgastro.docx#as183) In der Nacht vom 23. zum 24. Dezember 2007 stand der Vollmond gegen Mitternacht früh in Berlin etwa 65° über dem Horizont. An der amerikanischen Westküste (z.B. in Seattle) ging zu diesem Zeitpunkt der Vollmond auf und stand kurz über dem Horizont.

An welchem Ort hatte er einen größeren scheinbaren Durchmesser?

a) Seattle

b) Berlin

c) der scheinbare Durchmesser ist an beiden Orten gleich.

|  |  |
| --- | --- |
| [195.](lsgastro.docx#as195) Zu welcher Zeit sitzt das sympathische Paar auf der Parkbank?  a) am frühen Abend.  b) Mitternacht  c) am frühen Morgen |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Kleinkörper Im Planetensystem | [(zum Inhaltsverzeichnis )](#t0) |

[27.](lsgastro.docx" \l "as27) Was ist ein Komet? Welcher Zusammenhang besteht zwischen einem Kometen und Meteoriten?

[7](lsgastro.docx" \l "as79)[9.](lsgastro.docx" \l "as79) a) Skizzieren sie die Bahn eines Kometen um die Sonne.

b) Vergleichen Sie diese Bahn mit der Bahn eines Planeten.

c) Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Aussehen eines Kometen und seiner Flugbahn?

d) Welcher Zusammenhang besteht zwischen einem Kometen und Meteoriten?  
  
[161.](lsgastro.docx#as161) Welche Bahnen haben Planetoiden (Asteroiden) im Sonnensystem? Welche Schlussfolgerung kann man daraus auf die Geschichte dieser Himmelskörper ziehen?  
  
[162.](lsgastro.docx#as162) Im Sonnensystem gibt es mehrere 10 000 Planetoiden (Asteroiden). Würde ein solches Objekt auf die Erde fallen, gäbe es verheerende Katastrophe. Erklären Sie, warum.  
Wieso ist es ziemlich unwahrscheinlich, dass solch ein Ereignis eintritt.

|  |  |
| --- | --- |
| Sonne | [(zum Inhaltsverzeichnis )](#t0) |

|  |  |
| --- | --- |
| [2.](lsgastro.docx" \l "as2) Der scheinbare Sonnendurchmesser ist der Winkel, unter dem ein Beobachter auf der Erde den Sonnendurchmesser sieht. Berechnen Sie diesen Winkel. Der Radius der Erde beträgt 6371 km. |  |

[3.](lsgastro.docx" \l "as3) Skizzieren Sie den Aufbau der Sonne und beschriften Sie die Skizze.  
Warum nimmt auf einer Sonnenfotografie die Helligkeit der Sonne zum Rande hin ab?

[4.](lsgastro.docx" \l "as4) Die Sonne setzt ihre Energie durch Kernfusion frei.  
Erklären Sie diesen Vorgang. Welche Folgen hat dieser Prozess für die Sonne?

[5.](lsgastro.docx" \l "as5) Zählen Sie die elektromagnetischen Wellenarten auf, die die Sonne aussendet.   
In den oberen Schichten der Erdatmosphäre befindet sich die Sauerstoffverbindung Ozon. Welche Funktion hat diese Schicht für das Leben auf der Erde?

[6.](lsgastro.docx" \l "as6) 1989 waren auf der Sonne besonders viele Sonnenflecken zu sehen. In welchem Jahr wird man das wieder beobachten können?

[43.](lsgastro.docx" \l "as43) Erklären Sie, warum die Sonne eine begrenzte Lebensdauer hat.

[44.](lsgastro.docx#as44) Beschreiben Sie, wie die Rotation der Sonne nachgewiesen werden kann.

[45.](lsgastro.docx#as45) Beschreiben Sie ein Verfahren, mit dem die chemische Zusammensetzung der äußeren Sonnenschichten bestimmt werden kann.

[46.](lsgastro.docx" \l "as46) Erklären Sie den Begriff differentielle Rotation am Beispiel der Sonne.

[47.](lsgastro.docx" \l "as47) Erklären Sie den Begriff "Solarkonstante". Wofür benötigt man diesen Wert?

[68.](lsgastro.docx" \l "as68) Erklären Sie den Begriff differentielle Rotation am Beispiel der Sonne.

[69.](lsgastro.docx" \l "as69) Beschreiben Sie, wie die Leuchtkraft der Sonne bestimmt werden kann.

[70.](lsgastro.docx" \l "as70) Die Sonne befindet sich im Zustand des hydrostatischen Gleichgewichts. Erklären Sie, was das bedeutet.

[71.](lsgastro.docx" \l "as71)a) Beschreiben Sie das Aussehen eines Sonnenflecks.  
b) Beschreiben Sie, wie das Ende eines alten und der Beginn eines neuen Sonnefleckenzyklus erkannt werden kann.  
c) Nennen Sie zwei Wirkungen der Sonnenaktivität auf die Erde.

[72.](lsgastro.docx#as72) Erklären Sie, wie die Randverdunklung der Sonne zustande kommt.

[73.](lsgastro.docx" \l "as73) Was verstehen Sie unter dem Begriff Granulation der Sonne?

[74.](lsgastro.docx#as74) Beschreiben Sie, wie die Masse der Sonne bestimmt werden kann.

[75.](lsgastro.docx#as75) Die Sonne gewinnt die Energie, die sie ausstrahlt, aus der Verschmelzung von Atomkernen.

a) Erklären Sie, warum dabei Energie frei wird.  
b) Eine Möglichkeit zur Kernfusion ist der Kohlenstoff-Stickstoff-Zyklus. Erklären Sie, ohne die Reaktionsgleichungen zu benutzen, welche Rollen hierbei der Kohlenstoff und der Stickstoff spielen.  
c) Warum findet die Kernfusion nur in einem kleinen Gebiet im Innern der Sonne statt?

[76.](lsgastro.docx" \l "as76) Erklären Sie, warum der Energietransport vom Sonneninnern zur Photosphäre in zwei Etappen geschieht.

[77.](lsgastro.docx#as77) Entscheiden Sie, ob folgende Aussage wahr oder falsch ist:  
  
“Die chemische Zusammensetzung der Sonne lässt sich mit Hilfe der Spektralanalyse ermitteln. Danach besteht die Sonne aus 73% Wasserstoff, 25% Helium und 2% andere Stoffe*.*“  
Begründen Sie Ihre Entscheidung.

[78.](lsgastro.docx" \l "as78) Vergleichen Sie die Photosphäre, die Chromosphäre und die Korona bezüglich ihrer Ausdehnung, ihrer Temperatur, ihrer Dichte und Helligkeit (qualitativ).

[132.](lsgastro.docx#as132) Bestimmen Sie die absolute Leuchtkraft der Sonne. Wie wäre sie am Nachthimmel zu sehen, wenn sie in einer Entfernung von 10 pc stehen würde?   
Die Sonne hat eine scheinbare Helligkeit von -26,86m.

|  |  |
| --- | --- |
| [134.](lsgastro.docx#as134) Das Bild zeigt ein Schmetterlingsdiagramm für die Sonne für den Zeitraum April 1980 bis April 1997. Interpretieren Sie dieses Diagramm. |  |

[171.](lsgastro.docx#as171) Wie viel Prozent ihrer Masse hat die Sonne in den letzten 5 Milliarden Jahren bei angenommener konstanter Energieabgabe in Energie umgewandelt?

Von der Sonne ist folgendes bekannt:

Alter: 5 Milliarden Jahre

Masse: 1,99 \* 10 30 kg

Prozess der Energiegewinnung: Fusion von Wasserstoffkernen zu Heliumkernen (Kernfusion)

Bei diesem Prozess wird Masse in Energie umgewandelt.

Entfernung Sonne – Erde: 149,6 \* 106 km

Solarkonstante: 1,36 kW/m² (Leistung, die bei senkrechtem Einfall und ohne Berücksichtigung der Atmosphäre auf einen m² fällt..  
  
[177.](lsgastro.docx#as177)

|  |
| --- |
| Das Bild zeigt einen Ausschnitt aus dem Sonnenspektrum.  Beschreiben Sie, wie man mit Hilfe dieser Darstellung die chemische Zusammensetzung der Sonnenatmosphäre bestimmen kann. |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| [194.](lsgastro.docx#as194) **a)** Benennen Sie die in der Skizze mit Ziffern markierten Teile der Sonne. (4)  **b)** Vergleichen Sie die Strahlungszone mit der Konvektionszone. (3) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Sterne - Zustandsgrößen | [(zum Inhaltsverzeichnis )](#t0) |

[1.](lsgastro.docx" \l "as1) Was ist ein Stern?

[90.](lsgastro.docx#as90) Beschreiben Sie das Prinzip der trigonometrischen Entfernungsbestimmung.

[91.](lsgastro.docx" \l "as91) Damit ein Raumschiff unser Sonnensystem verlassen kann, muss es mindestens eine Geschwindigkeit von 42,4 kms-1 besitzen. Wie lange würde ein Raumschiff mit dieser Geschwindigkeit benötigen, um bis zum nächsten Stern Proxima Centauri zu fliegen? Die Parallaxe dieses Sternes wurde mit p = 0,76“ gemessen.

[92.](lsgastro.docx" \l "as92) Der Stern Wega besitzt die scheinbare Helligkeit +0,m04 und die absolute Helligkeit +0,m50. Berechnen Sie seine Entfernung in ly.

[93.](lsgastro.docx" \l "as93) Welche Eigenschaft müssen Sterne besitzen, deren Entfernung man mit Hilfe der Sternstromparallaxe bestimmen kann?

[94.](lsgastro.docx" \l "as94) Was ist der Farbindex eines Sternes?

[95.](lsgastro.docx#as95) Der Stern Sirius A hat eine scheinbare Helligkeit von -1,m44, die Parallaxe beträgt 0,375“.   
a) Berechnen Sie die absolute Helligkeit für diesen Stern.  
b) Erklären Sie den Begriff „absolute Helligkeit“.  
c) Welche Bedeutung hat die Berechnung der absoluten Helligkeit naher Sterne für die Entfernungsbestimmung von weit entfernten Sternen?

[96.](lsgastro.docx#as96) Erklären Sie, wie man die Radialgeschwindigkeit eines Sternes bestimmen kann.

[97.](lsgastro.docx#as97) Der Stern Sirius A besitzt einen schwach leuchtenden Begleiter, Sirius B, der erst 1862 ent­deckt wurde. Aufgrund der Eigenbewegung von Sirius A vermutete man aber schon früher die Existenz eines Begleiters.   
a) Beschreiben Sie, wie sich die Existenz von Sirius B auf die Eigenbewegung des hellen Ster­nes auswirkt.   
b) Die große Halbachse der Bahn des Begleiters beträgt 7,7“. Wie groß ist die große Halbachse in AE?  
c) Der Begleiter benötigt für einen Umlauf um den Hauptstern 50 Jahre. Wie groß ist die Gesamtmasse des Systems in Vielfachen der Sonnenmasse? (Beachten Sie, dass die Masse eines Sternes nur zwischen etwa 10-1 und 17 Sonnenmassen liegen kann.)

|  |  |
| --- | --- |
| [98.](lsgastro.docx" \l "as98) a) Was sind Bedeckungsveränderliche? b) Welche Aussagen können Sie über die beiden Sterne machen, deren Lichtkurve in der Abbildung dargestellt ist. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| [99.](lsgastro.docx#as99)  Ordnen Sie den im HRD eingetragenen Richtungen 1 bis 4 jeweils eine, zwei oder drei Aussagen a bis f zu.  a) Radius nimmt zu b) Radius nimmt ab c) Masse nimmt zu d) Masse nimmt ab e) mittlere Dichte nimmt zu f) mittlere Dichte nimmt ab |  |

[100.](lsgastro.docx#as100) Trägt man die Sterne eines Sternhaufens in das HRD ein und benutzt an Stelle der absoluten die scheinbare Helligkeit, stellt man fest, dass die meisten Stern in einer Linie parallel unterhalb zur Hauptreihe angeordnet sind.  
a) Machen Sie ein Aussage zur Entfernung dieses Haufens.  
b) Begründen Sie Ihre Aussage.  
c) Warum ist dieses Verfahren der Entfernungsbestimmung nur bei Sternhaufen möglich?

[101.](lsgastro.docx" \l "as101)

|  |  |
| --- | --- |
| Tragen Sie die folgenden Sterne in das HRD ein. Geben Sie zu jedem Stern das Besetzungsgebiet an. a) T0 = 3 500 K, L = 10 000 LS b) G5-Stern, L = 0,5 LS c) T0 = 1,6 TS, R = 1,8 RS d) M = 17 MS , R = 2,8 RS |  |

[102.](lsgastro.docx#as102) Der Polarstern gehört zur Spektralklasse F8 und ist ein Überriese.   
Er hat eine scheinbare Helligkeit von 2,12 Größenklassen und eine absolute Helligkeit von -3,8 Größenklassen. Berechnen Sie seine Entfernung in ly.

[103](lsgastro.docx#as103). Erklären Sie, wie das Vorhandensein der Hertzsprunglücke zu verstehen ist.

[104.](lsgastro.docx#as104) Was sind δ-Cephei-Sterne? Welche Bedeutung haben Sie für die Entfernungsbestimmung?

133.

a) Sirius hat eine Entfernung von 2,7 pc. Berechnen Sie die absolute Helligkeit des Sirius, wenn seine scheinbare Helligkeit -1,43 beträgt.  
b) Zwischen der Leuchtkraft L eines Sterns in Sonnenleuchtkräften (L\*) und seiner absoluten Helligkeit M besteht die Beziehung

und MS = absolute Helligkeit der Sonne.  
Leiten Sie diesen Zusammenhang her!  
c) Welche Leuchtkraft L\* hat Sirius?  
d) Aus der Literatur kann man für Sirius den Wert L\* = 37 LS entnehmen. Erklären sie, wie der Unterschied zur berechneten Leuchtkraft zustande kommt. (Lehrbuch PAETEC Seite 147)

[141.](lsgastro.docx#as141)

|  |
| --- |
| Es sind zwei Sternspektren dargestellt. |
|  |

a) Welches Spektrum gehört zu einem B-Stern, welches zu einem M-Stern? Begründen Sie Ihre Entscheidung.

b) In den Spektren sind dunkle Linien zu erkennen.   
Erklären Sie, wie diese Linien entstehen.  
Welche Aussagen über den Stern lassen sich aus den Linien ableiten?

[142.](lsgastro.docx#as142) Trägt man die 100 hellsten Sterne des Himmels und die 100 nächsten Sterne des Himmels in ein HRD ein, so unterscheiden sich die Besetzungsgebiete deutlich.   
a) Beschreiben Sie das HRD für jede Sterngruppe.  
b) Erklären Sie, wie dieser Unterschied entsteht.

[143.](lsgastro.docx#as143) Beschreiben Sie, wie mit Hilfe der Dreifarbenfotografie die Oberflächentemperatur eines Sternes bestimmt werden kann.

[144.](lsgastro.docx#as144) Beschreiben Sie, wie man vorgehen muss, um einen Stern in das HRD eintragen zu können.  
(Wie werden die Größen bestimmt? Berechnung, Messung, Vergleich...)

[163.](lsgastro.docx#as163) Was sind Doppelsterne?

Erklären Sie, warum man aus der Beobachtung eines Doppelsternsystems auf die Masse schließen kann.  
Warum ist dieses Verfahren bei Einzelsternen nicht möglich?  
  
[164.](lsgastro.docx#as164) Ein internationales Team unter Führung des Max-Planck-Instituts für extraterrestrische Physik in Garching (MPE) hat direkt beobachtet, wie ein Stern das seit Jahrzehnten im Zentrum unserer Galaxis vermutete massereiche Schwarze Loch umläuft.  
Die große Halbachse der Bahn des umlaufenden Sternes wurde mit 0,12" vermessen, das Zentrum der Galaxis ist 26000 ly von der Sonne entfernt. Der Stern benötigt für einen Umlauf etwa 15 Jahre  
Wie groß ist die Masse des Schwarzen Loches?

Quelle: SuW 12/2002, Seite 16  
  
[173.](lsgastro.docx#as173) a) Für die Sterne und im Sternbild Großer Wagen wurden folgende Parallaxen gemessen:  
 0,038“  
 0,053“  
Welchen Abstand in ly haben die Sterne untereinander? (5)  
  
(Hinweis: Die Sterne stehen am Himmel so eng beieinander, dass sie praktisch als hintereinander stehend betrachtet werden können)

b) Der Stern η besitzt die scheinbare Helligkeit +1,86m und die absolute Helligkeit -0,m9. Berechnen Sie seine Entfernung in ly. (4)

c) Erklären Sie den Begriff *absolute Helligkeit*. (3)

d) Beschreiben Sie ein Verfahren zur Bestimmung der absoluten Helligkeit eines Sterns. (4)

[174.](lsgastro.docx#as174) Warum legen die Astronomen besonders viel Wert darauf, dass die trigonometrische Entfernungsbestimmung von Sternen mit ständig verbesserter Genauigkeit immer wieder durchgeführt wird?

[175.](lsgastro.docx#as175) Beschreiben Sie ein Verfahren zur Bestimmung der Temperatur eines Sternes.  
  
[176.](lsgastro.docx#as176) In der Astronomie werden die Entfernungen zu nahen Sternen (etwa bis 300 Lichtjahre) trigonometrisch vermessen. Dabei nutzt man die Tatsache aus, dass sich die Erde innerhalb eines halben Jahres an zwei Punkten befindet, die ungefähr 300 Mill. km entfernt sind. Vermisst man innerhalb dieser Zeit die Position eines Sternes, stellt man fest, dass sie sich auf Grund der Parallaxe leicht ändert. Die Größe dieser Änderung hängt von der Entfernung ab: je weiter ein Stern weg ist, um so kleiner ist sie.  
Die Winkeländerungen, um die es hierbei geht, sind immer kleiner als eine Bogensekunde. Wie kann man sich einen solchen Winkel vorstellen?  
Dazu soll ein 5 Cent-Stück verwendet werden. Mit einem Fernrohr wird die eine Seite des Geldstückes angepeilt. Nun wir das Fernrohr um eine Bogensekunde gedreht und in der Mitte des Fernrohrs soll die andere Seite der Münze erscheinen. Wie weit muss das 5-Cent-Stück vom Fernrohr entfernt sein?

|  |  |
| --- | --- |
| [184](lsgastro.docx#as184). Einer der bekanntesten Planetarischen Nebel ist M57, der Ringnebel in der Leier. Zeitlich versetzte Aufnahmen zeigen, dass sich der Ringnebel gleichmäßig ausdehnt. Genauere Vermessungen zeigen, dass der Nebel pro Jahrhundert seinen Durchmesser um 0,70“ vergrößert.  a) Der große Durchmesser dieses Ringnebels beträgt derzeit 77“. Berechnen Sie das Alter von M57. |  |

b) Mit Hilfe der Dopplerverschiebung hat man die Expansionsgeschwindigkeit der Gashülle gegenüber dem Zentralstern zu 12 km/s ermittelt.

Bestimmen Sie damit die wahre Ausdehnung des Gasrings und vergleichen Sie Ihr Ergebnis größenordnungsmäßig mit den Entfernungen der uns nächsten Fixsterne.

c) Nehmen Sie in einem stark vereinfachten Modell an, dass die aus einer Fotografie ermittelte Winkelausdehnung von 77“ die gesamte Ausdehnung des Gasnebels darstellt. Berechnen Sie daraus die Entfernung des M57 von der Erde in Lichtjahren.

d) Der Zentralstern des Ringnebels hat eine scheinbare Helligkeit von m=14,7m. Berechnen Sie seine absolute Helligkeit und seine Leuchtkraft L in Vielfachen der Sonnenleuchtkraft.

(Quelle: Prüfung Physik GK Bayern, 2003)

[196.](lsgastro.docx#as196)

|  |  |
| --- | --- |
| Tragen Sie die folgenden Sterne in das HRD ein und entscheiden Sie, ob es sich um einen Hauptreihenstern, einen roten Riesen oder einen weißen Zwerg handelt.  a) T = 6 000 K, L = 1,1 L  b) T = 3 500 K, L = 150 L  c) T = 11 200 K, L = 80L  d) T = 6 350 K, L = 25 000 L  e) T = 30 000 K, L = 0,01 L |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Sterne – Entwicklung | [(zum Inhaltsverzeichnis )](#t0) |

|  |  |
| --- | --- |
| [109.](lsgastro.docx#as109) Auf dem Bild ist ein Planetarischer Nebel zu sehen. Erklären Sie, wie diese Struktur entstanden ist. |  |

[110.](lsgastro.docx#as110) Unter welcher Voraussetzung kann ein Sternenleben als Schwarzes Loch enden?  
Begründen Sie Ihre Aussage.

[145.](lsgastro.docx#as145) Fällt eine interstellare Wolke zu einem Protostern zusammen, heizt sie sich dabei gewaltig auf. Woher kommt die dazu notwendige Energie?  
  
[146.](lsgastro.docx#as146) Ein Stern befindet sich die längste Zeit seines Lebens auf der Hauptreihe, um danach ein Riesenstern zu werden. Beschreiben Sie den inneren Aufbau eines Hauptreihensternes und eines Riesensternes.  
  
[147.](lsgastro.docx#as147) Das Jeans-Kriterium lautet:  
a) Benennen Sie die darin enthaltenen Größen.  
b) Interpretieren Sie diese Bedingung.  
  
[14](lsgastro.docx" \l "as148)[8.](lsgastro.docx" \l "as148) Erklären Sie, warum nach den aktuellen Modellen der Sternentstehung ein Stern immer einen Begleiter in Form eines zweiten Sternes oder eines Planeten haben muss.  
  
[1](lsgastro.docx" \l "as149)[4](lsgastro.docx" \l "as149)[9.](lsgastro.docx" \l "as149) Was sind δ-Cephei-Sterne? Welche Bedeutung haben Sie für die Entfernungsbestimmung?  
  
[150.](lsgastro.docx#as150) Wie kommt der Name Nova zustande? Warum ist er eigentlich falsch?

[151.](lsgastro.docx#as151) Erklären Sie, wie man aus dem HRD eines Sternhaufens auf sein Alter schließen kann.  
  
[152.](lsgastro.docx#as152) Der Doppelstern Albireo im Sternbild Schwan besteht aus einem Roten Riesen und einem Weißen Zwerg.   
Machen Sie eine Aussage über die Masse der ursprünglichen Hauptreihensterne?   
Begründen Sie Ihre Antwort.  
  
[153.](lsgastro.docx#as153) Beschreiben Sie mit je maximal zwei Stichpunkten folgende kosmischen Objekte:  
\* Reflexionsnebel (2)  
\* Emissionsnebel (2)  
\* Dunkelwolke (2)

|  |  |
| --- | --- |
| Sternsysteme | [(zum Inhaltsverzeichnis )](#t0) |

[105.](lsgastro.docx#as105) Skizzieren und beschreiben Sie den Aufbau der Milchstraße. Geben Sie die ungefähre Lage der Sonne an.

[106.](lsgastro.docx#as106) Erklären Sie, warum wir das Zentrum der Galaxis nicht sehen können.

[1](lsgastro.docx" \l "as107)[07.](lsgastro.docx" \l "as107) Was ist ein Kugelsternhaufen?

[108.](lsgastro.docx#as108) Erklären Sie, wie man aus dem HRD eines Sternhaufens auf sein Alter schließen kann.

[111.](lsgastro.docx#as111) Erklären Sie, wie das Vorhandensein von Spiralarmen in unserer Galaxis erklärt wird.

[1](lsgastro.docx" \l "as112)[1](lsgastro.docx" \l "as112)[2.](lsgastro.docx" \l "as112) Beschreiben Sie, wie man die Entfernung außergalaktischer Systeme bestimmt.  
  
[1](lsgastro.docx" \l "as154)[54.](lsgastro.docx" \l "as154) Beschreiben Sie die 3 wichtigsten Formen der extragalaktischen Systeme.  
  
[155.](lsgastro.docx#as155) Vergleichen Sie Kugelsternhaufen mit offenen Sternhaufen in Bezug auf ihre Lage zum galaktischen Zentrum, ihre Größe, ihre Struktur und ihr Alter.  
  
[156.](lsgastro.docx#as156) Was versteht man unter der Flucht der Galaxien. Gehen Sie dabei auch auf das Hubble-Gesetz ein.  
  
[1](lsgastro.docx" \l "as165)[6](lsgastro.docx" \l "as165)[5.](lsgastro.docx" \l "as165) Welche der folgenden Aussagen zur Milchstraße sind richtig?  
Die Milchstraße ist  
a) der Innenanblick unseres Sternsystems, zu dem die Sonne gehört.  
b) ein fernes Sternsystem, dessen Sterne nicht mehr einzeln erkennbar sind.  
c) ein silbriges Band am Himmel.  
d) die tägliche Bahn der Sonne am Himmel.  
e) die Spur der jährlichen Bahn der Sonne durch die Sternbilder.

|  |  |
| --- | --- |
| Kosmologie | [(zum Inhaltsverzeichnis )](#t0) |

[113.](lsgastro.docx#as113) Was ist Gegenstand der Kosmologie?

[114.](lsgastro.docx#as114) Das kosmologische Prinzip besagt, dass das Universum homogen und isotrop ist. Was versteht man darunter?

[115.](lsgastro.docx#as115) Welche Beobachtungsergebnisse müßten sich einstellen, wenn das Universum, anstatt zu expandieren, kontrahieren würde?

[1](lsgastro.docx" \l "as116)[16.](lsgastro.docx" \l "as116) Welche Rolle spielt die Dichte des Kosmos im Friedmannschen Weltmodell?

[1](lsgastro.docx" \l "as117)[17.](lsgastro.docx" \l "as117) Erklären Sie den Begriff Olberssches Paradoxon. Welche Schlussfolgerung ergibt sich aus dem Olbersschen Paradoxon?

[120.](lsgastro.docx#as120) Die Bezeichnung HUBBLE-Konstante suggeriert, dass es sich hierbei um eine unveränderliche Naturgröße handelt. Begründen Sie, warum diese Auffassung nicht korrekt ist.  
  
[157.](lsgastro.docx#as157) Inwiefern muss aus dem Hubble - Gesetz nicht auf eine zentrale Lage unserer Galsxis im Weltall geschlossen werden?

[158.](lsgastro.docx#as158) Beschreiben Sie das Urknall - Modell. Welche Rolle spielt die kosmische Hintergrundstrahlung in diesem Modell?

|  |  |
| --- | --- |
| komplexe Aufgaben | [(zum Inhaltsverzeichnis )](#t0) |

121. Aufgaben zum Thema „Venus"

Die Venus hat eine mittlere Entfernung von der Sonne von a=0,72 AE und eine numerische Exzentrizität von 0,0068.  
a) Berechnen Sie den Abstand Sonne-Venus im Perihel und im Aphel der Venusbahn.  
b) Fertigen Sie ein Skizze der Venusbahn um die Sonne an und erklären Sie die Begriffe „größte westliche Elongation", „obere und untere Konjunktion“, „große und kleine Halbachse“ sowie lineare Exzentrizität“.  
c) Berechnen Sie die größte westliche Elongation.  
d) Erklären Sie anhand einer Skizze das Zustandekommen der Venusphasen.

[122.](lsgastro.docx" \l "as122) Aufgaben zum Thema „Neptun“

Ende August 1989 flog die Sonde Voyager 2 am Planeten Neptun vorbei, der im Jahre 1846 von J. Galle entdeckt wurde. Voyager 2 sendete eine Fülle von Datensignalen zur Erde. Im August 1989 stand Neptun in Opposition; seine Entfernung von der Sonne betrug 30,1 AE.  
a) Erklären Sie anhand einer Zeichnung den Begriff „Opposition“.  
b) Wie lange war ein Datensignal von der Voyagersonde zur Erde unterwegs?  
c) Berechnen Sie den Wert der „Solarkonstanten“ in der mittleren Entfernung des Neptuns.   
Der Mond Triton hat einen Durchmesser von 2720 km und umkreist Neptun in einer Entfernung von 354600 km auf einer nahezu kreisförmigen Bahn in 5,88 d.  
d) Berechnen Sie die Masse und die Dichte des Neptun (Der Durchmesser des Neptun beträgt ungefähr 49000 km).  
e) Unter welchem Winkel sieht ein „Neptunbewohner“ seinen Mond Triton? Vergleichen Sie den entsprechenden Wert mit dem unseres Erdmondes!

123. Aufgaben zum Thema Merkur, Kleinkörper

Welchen größten östlichen bzw. westlichen Winkelabstand von der Sonne kann der Merkur von der Erde aus betrachtet haben?  
Beurteilen Sie die Beobachtungsmöglichkeiten des Merkur.  
  
Vergleichen Sie die Bahnen von Kometen mit den Bahnen von Planeten hinsichtlich ihrer Form und ihrer räumlichen Lage zur Sonne.  
Wie ist es zu erklären, dass Häufungen von Meteoren regelmäßig zu bestimmten Zeitpunkten im Jahr auftreten.  
  
Sprechen Sie über die Verteilung der Asteroiden im Asteroidengürtel. (Trojaner...)  
Sprechen Sie über die Entstehungsursachen des Asteroidengürtels.  
Wieso können Asteroiden für die Erde gefährlich werden? Welche Gefahren sind das?

124. Aufgaben zum Thema Mars

Sprechen Sie zum „Marsgesicht" und zu den „Marspyramiden" und zu den „Marskanälen“.  
Stellen Sie die erfolgreichen den erfolglosen Marsexpeditionen gegenüber.  
Zukünftige Marsexpeditionen werden auch auf dem Marsmond Phobos landen. Wie groß ist die Fallbeschleunigung auf diesem Mond im Vergleich zur Erdfallbeschleunigung?  
Wie groß ist der scheinbare Durchmesser des Mars bei seiner größten Annäherung an die Erde? (Angabe in Bogensekunden)

125. Aufgaben zum Thema Erde

Zeigen Sie, wie aus der Kenntnis über die Umlaufzeit der Erde um die Sonne und dem mittleren Abstand Sonne - Erde die Masse der Sonne bestimmt wird.  
Erklären Sie am Beispiel der Erde die Begriffe Präzession und Nutation.  
An der Entstehung der Gezeiten auf der Erde sind sowohl der Mond als auch die Sonne beteiligt. Berechnen Sie, um welchen Faktor der Mond die Sonne hinsichtlich der Gezeitenwirkung übertrifft.  
Die Gezeitenreibung zwischen Wasser und Meeresboden bewirkt eine Abbremsung der Erdrotation von ca. 1,8s in 100 000 Jahren. Berechnen Sie, wie groß die Rotationsdauer der Erde vor 400 Millionen Jahren war.

[1](lsgastro.docx" \l "as126)[2](lsgastro.docx" \l "as126)[6.](lsgastro.docx" \l "as126) Aufgaben zum Thema Jupiter

Der Jupiter hat einen mittleren Sonnenabstand von 5,2 AE. Wie groß sind die minimale und die maximale Entfernung des Planeten von der Erde?  
Zum Zeitpunkt seiner Opposition wird der scheinbare Durchmesser des Planeten Jupiter zu 0,013° gemessen. Berechnen Sie daraus den wahren Durchmesser des Planeten.  
Die Erde durchläuft ihre Bahn in rund 365 Tagen, der Jupiter die seine in 11,86 Jahren. Legen Sie den folgenden Rechnungen Kreisbahnen zugrunde und berechnen Sie  
a) die Strecke, die die Erde an einem Tage zurücklegt,  
b) die Strecke, die der Jupiter an einem Tage zurücklegt,  
c) die Zeitspanne, die der Jupiter für seinen Umlauf benötigen würde, wenn er sich so schnell wie die Erde bewegen würde.

127. Aufgaben zum Thema Saturn

Der scheinbare Durchmesser des Saturn betrug bei einer Messung 15,8“, sein wahrer Durchmesser beträgt 120 670 km. Berechnen Sie daraus den Abstand des Planeten von der Erde.  
Der Saturn hat einen mittleren Sonnenabstand von 9,5 AE. Wie groß sind die minimale und die maximale Entfernung des Planeten von der Erde.  
Wie groß ist der Zeitraum zwischen Saturn-Oppositionen?  
Der Äquatordurchmesser des Saturns beträgt 120 670 km, sein Poldurchmesser ist um 11 560 km geringer. Berechnen Sie daraus die Exzentrizität.   
Überprüfen Sie an Hand von Saturnmonden, ob das 3. Keplersche Gesetz auch für die Bewegung dieser Monde gilt.

128. Aufgaben zum Thema Erdmond

Sprechen Sie über die Entwicklung unserer Kenntnisse über den Mond.  
Stellen Sie eine Theorie über die Bildung des Systems Erde-Mond vor.  
Erklären Sie den Begriff Libration.

129. Aufgaben zum Thema Raumfahrt

Erklären Sie den Begriff „geostationäre Bahn“. Zeigen Sie mit Hilfe einer Berechnung, wo diese Bahn für die Erde liegt.  
Beschreiben Sie die Flugbahn Erde-Mond.  
Erklären Sie den Begriff Hohmann-Bahn.  
Erklären Sie, wie es mit Hilfe des Swing-By-Effektes möglich ist, ein Raumschiff ohne Treibstoff zu beschleunigen.  
Zeigen Sie an einigen Beispielen, wie die Aufgabe eines Satelliten mit seiner Bahnform zusammenhängt.

|  |  |
| --- | --- |
| Beobachtungen | [(zum Inhaltsverzeichnis )](#t0) |

**1.** **a)** Beobachten Sie den Mond innerhalb mehrerer Stunden. Skizzieren Sie die beobachteten Mondpositionen in einem Bild. (4)

**Auswertung:** Formulieren Sie eine Aussage über die Richtung der Bewegung des Mondes am Himmel. (1)

**b)** Beobachten Sie den Mond innerhalb mehrerer Tage jeweils zur gleichen Zeit und skizzieren Sie auch hier alle Beobachtungsergebnisse in einem Bild. Die Veränderungen der Position und des Aussehens des Mondes müssen erkennbar sein. (4)

**Auswertung:** Formulieren Sie eine Aussage über die Richtung der Bewegung des Mondes am Himmel. Beschreiben Sie die Änderung der Mondphase während der Beobachtung. (2)

**c)** Fotografieren Sie während einer Beobachtung den Mond möglichst mit der Horizontsilhouette. Drucken Sie das Bild aus. Geben Sie unbedingt den genauen Zeitpunkt der Fotografie und möglichst genaue Angaben zum Aufnahmegerät an. (4)

**2.** Beobachten Sie den „Großen Wagen". Skizzieren Sie die Anordnung der 7 hellen Sterne. (2)

Vergleichen Sie die Helligkeiten der Sterne untereinander. Ordnen Sie die Sterne in zwei oder drei Helligkeitskategorien ein und geben Sie eine Legende an. (Entscheiden Sie selber, ob zwei oder drei Kategorien besser sind. (2)

**Auswertung:** Welche Probleme bereiten Ihnen diese Helligkeitsschätzungen mit dem Auge? (1)

**3.** Suchen Sie sich einen Beobachtungspunkt, von dem aus Sie drei bis fünf helle Sterne in südlicher Richtung sehen. Skizzieren die Lage der hellen Sterne. (2)

Geben Sie das Sternbild an, zu dem die Sterne gehören. (1)

Suchen Sie diesen Beobachtungspunkt ein bis zwei Stunden später wieder auf und zeichnen Sie die Lage der gleichen Sterne mit einer anderen Farbe erneut ein. (2)

**Auswertung:** Zeigen Sie an einem Stern durch eine Pfeil die Veränderung der Position. Erklären Sie diese Positionsänderung. (2)

**4.** Skizzieren Sie die Lage des „Großen Wagens“ und des Polarsterns. Beschriften Sie die Skizze! (3)

Wiederholen Sie die Beobachtung dieser beiden Objekte zur gleichen Beobachtungszeit (z.B. 20.00 Uhr) in der folgenden Zeit mindestens drei Mal und tragen Sie die Positionen der beiden Objekte in die gleiche Skizze ein. Der Abstand zwischen der ersten und letzten Beobachtung muss wenigstens zwei Monate betragen. (2)

Verwenden Sie wieder verschiedene Farben, um die Beobachtungsergebnisse unterscheiden zu können.   
**Beachten Sie:** Ende Oktober wird die Sommerzeit zur Winterzeit umgestellt. Das ist bei Beobachtungen zum gleichen Zeitpunkt unbedingt zu beachten.

**Auswertung:** Beschreiben Sie, wie sich die Lage des „Großen Wagen“ bezüglich des Polarsterns und die Lage des Polarsterns selber im Laufe der Zeit geändert hat.

Erklären Sie die Ursache der beobachteten Lageänderung. (3)

**Hinweise:**

**1.** Jeder gibt ein Protokoll mit selbst erstellten **Beobachtungsdaten** ab.

Die Ergebnisse der Beobachtungen müssen vor den Weihnachtsferien abgegeben werden.

**2.** Zu jedem einzelnen Beobachtungsprotokoll gehören: Horizontsilhouette mit Angabe der Himmelsrichtung, Ort der Beobachtung

* Sämtliche Skizzen sind **per Hand anzufertigen**. Mit Computer gezeichnete Bilder werden nicht gewertet.

Name, Vorname

Klasse

Datum und Uhrzeit für jede Beobachtung

Hinweis zum Wetter

Auswertung

**3.** Da es unwahrscheinlich ist, dass zwei Beobachter unabhängig voneinander zum gleichen Zeitpunkt die gleichen Beobachtungen machen, enthält jedes Protokoll andere Beobachtungsergebnisse. Werden Protokolle abgegeben, die gleiche Beobachtungsdaten enthalten, werden beide Protokolle mit der Note 6 bewertet.

**4.** Wird bei **einer** Teilaufgabe ein Betrugsversuch festgestellt, wird das **gesamte** Protokoll mit der Note 6 bewertet.

|  |  |
| --- | --- |
| ABC-Aufgaben | [(zum Inhaltsverzeichnis )](#t0) |

**1. Die Sonne besteht zu großen Teilen aus...**

🞏 Sauerstoff und Stickstoff.

🞏 Kohlenstoff und Eisen.

🞏 Wasserstoff und Helium.

**2. Zwischen welchen Planeten liegt der Asteroidengürtel in unserm Planetensystem?**

🞏 Merkur und Venus.

🞏 Jupiter und Saturn.

🞏 Mars und Jupiter.

**3. Welcher ist der größte Planet in unserem Planetensystem?**

🞏 Uranus

🞏 Jupiter

🞏 Saturn

**4. Was bewirkt die Gravitationskraft des Mondes auf die Erde?**

🞏 den Vulkanismus

🞏 die Gezeiten der Meere

🞏 das Wetter

**5. Wie lange braucht das Licht der Sonne bis zur Erde?**

🞏 Ca. 8 min.

🞏 Ca. 80 s.

🞏 Ca 18 min.

**6. Wann kann man den Mond in der zunehmenden Phase sehen?**

🞏 Abends im Westen.

🞏 Morgens im Westen.

🞏 Abends im Osten.

**7. Was ist die obere Kulmination?**

Durchgang eines Gestirns durch den Meridian...

🞏 zwischen Nord und Himmelsnordpol

🞏 zwischen West und Himmelsnordpol

🞏 zwischen Süd und Himmelsnordpol

**8. Wann bewegt sich ein Komet am schnellsten?**

🞏 in Sonnenferne

🞏 in Sonnennähe

🞏 in Mondnähe

**9. Welche der folgenden Größen ist keine Zustandsgröße der Sterne?**

🞏 Temperatur

🞏 scheinbare Helligkeit

🞏 Radius

**10. Wovon ist die Stärke der Anziehungskraft zwischen Sonne und Planeten abhängig?**

🞏 Radius der Himmelskörper

🞏 Größe der Massen der Himmelskörper

🞏 Leuchtkraft der Sonne

**11. Was ist Kulmination?**

🞏 Wenn die Himmelskörper im Süden am höchsten stehen.

🞏 Wenn die Himmelskörper nicht sichtbar sind.

🞏 Wenn die Himmelskörper im Osten aufgehen.

**12. Welche elektromagnetische Sonnestrahlung erreicht nicht die Erdoberfläche?**

🞏 UV-Strahlung

🞏 Radiostrahlung

🞏 Röntgenstrahlung

**13. Bei welcher Mondphase kann eine Mondfinsternis entstehen?**

🞏 Neumond

🞏 Halbmond

🞏 Vollmond

**14. Wer startete den ersten künstlichen Erdsatelliten ins All?**

🞏 die Russen

🞏 die Amerikaner

🞏 die Japaner

**15. Im Jahre 1984 gründete man im amerikanischen Silicon Valley ein Institut namens SETI, welches sich mit der Suche nach außerirdischer Intelligenz beschäftigt. Ist das wahr?**

🞏 Ja.

🞏 Nein.

🞏 Das SETI-Institut gibt es wirklich. es beschäftigt sich aber nicht mit der Suche nach Außerirdischen.

**16. Wie erklärt man das Vorhandensein von Dunkler Materie?**

🞏 Das Universum expandiert immer schneller, obwohl die Anziehungskräfte der Galaxien und aller Körper diese verlangsamen sollten. Die Dunkle Materie würde dies mit einer Antigravitation verursachen.

🞏 Es gab Unstimmigkeiten in den Berechnungen der Bewegung von Galaxien und den beobachteten Bewegungen, so dass die Dunkle Materie eingeführt wurde, die diese Unstimmigkeiten aufgrund ihrer (wenn auch schwachen) Gravitation verursachen soll.

🞏 Nach Berechnungen müsste das Universum flach sein (3. Friedmann'sches Modell). Da aber dies nicht zuzutreffen scheint, wurde die Dunkle Materie eingeführt, um die positive Krümmung (kugelförmig) des Universums erklären zu können.

**17. Wer erkannte zuerst, dass sich die Planeten auf einer elliptischen Bahn um die Sonne bewegen?**

🞏 Nicolaus Copernicus

🞏 Galileo Galilei

🞏 Johannes Kepler

**18. Welche Planeten unseres Sonnensystems kommen auf ihrer Umlaufbahn der Erde am nächsten?**

🞏 Mars und Merkur

🞏 Merkur und Venus

🞏 Venus und Mars