

- keine Sichtverbindung.
- keine Radarverbindung.
- keine Funkverbindung.

Frage 21b:

Beim Wiedereintritt in die dichteren Schichten der Atmosphäre entstehen am Hitzeschild Temperaturen von . . . ?

- 1700°C
- 2700°C
- 3700°C

22. Information:

Der Luftwiderstand setzt die Geschwindigkeit der Kapsel rasch herab.

In ca. 6000 m Höhe wird der Stabilisierungsfallschirm herausgeschossen. Dieser Bremsfallschirm setzt die Geschwindigkeit herab. Er wird in 3000 m abgestoßen. Die drei Landeschirme kommen heraus. Nun fühlen die Astronauten wieder ihr normales Gewicht.

Die Raumkapsel schlägt im vorgesehenen Landegebiet auf dem Wasser auf. Hubschrauber und Schiffe der Bergungsflotte eilen herbei. Drei Astronauten sind aus dem Welt- raum zurück.

Frage 22a:

Beim Wiedereintritt in die Atmosphäre spüren die Astro- nauten ihr Gewicht . . . ?

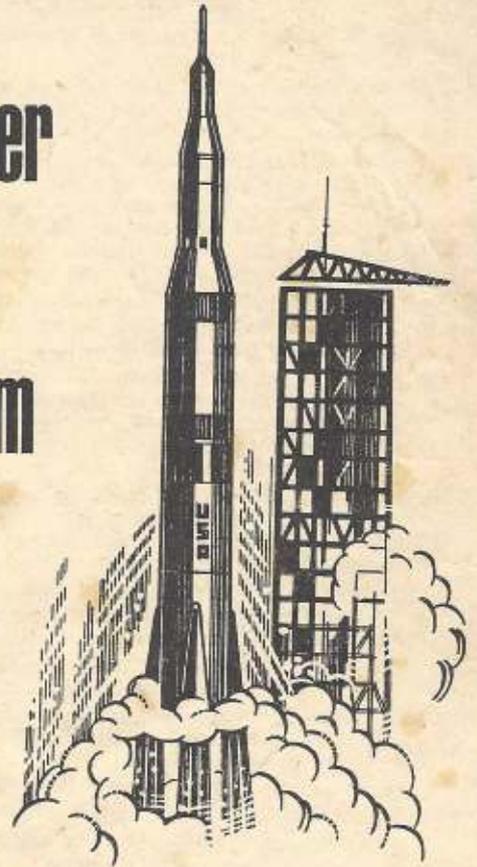
- geringer.
- verstärkt.
- normal.

Frage 22b:

Der Mondflug dauerte insgesamt...?

- 7 Tage
- 8 Tage
- 9 Tage

Abenteuer im Weltraum



Flieg mit zum Mond

Ein spannendes Lehrspiel für zwei bis sechs Personen

Kaum ein Menschenalter ist vergangen, seit der Mensch ge-
lernt hat, sich in der Luft zu bewegen.
Schon schickt er sich an, einen anderen Himmelskörper zu
betreten. Der Träger des hierfür vorgesehenen Apollo-
Raumschiffes, die Mondrakete "Saturn V", ist das größte
Gebilde von Menschenhand, das jemals dazu bestimmt war,
sich von der Erde zu erheben. Die Saturn V hat eine Ge-
samtlänge von 111 m und ein Gesamtgewicht von 2730 Ton-

1. Information:

Spieler 2: (Für Spieler ab 7 Jahre)
Diese Spielart vermittelt Wissen über interessante Details
des amerikanischen Mondfluges auf folgende Art und Weise:
Kommt ein Spieler auf ein Feld mit einer Zahl, gleichgültig,
welche Farbe diese Zahl hat, so muß er eine Frage beant-
worten. Sein rechter Nachbar liest ihm diese laut vor, auch
die drei möglichen Antworten. Nur eine davon ist richtig.
Die richtige Antwort ist durch einen Punkt gekennzeichnet.
Bei richtiger Antwort darf nochmal gewürfelt werden. Bei
falscher Antwort sind, abhängig von der farbigen Umran-
dung, die unter Spielart 1 aufgeführten Maßnahmen auszu-
führen.
Die zur Erde zurückkehrenden Astronauten müssen auch
hier in der Reihenfolge ihrer Ankunft ihre Raketen auf der
Auswertungstabelle abstellen. Die Platzzahlen für jeden
Spieler werden zusammengerechnet, und der Spieler mit der
niedrigsten Summe gewinnt.

Die Landung auf dem Mond bzw. auf der Erde muß sehr
sorgfältig erfolgen. Ab Feld 12b bzw. 21b darf daher nur
mit einem Würfel gespielt werden. Weiter ist es erforderlich,
dab die "genau passende" Augenzahl für die Landung ge-
würfelt wird.
Am Spielfeldrand befindet sich eine Auswertungstabelle.
Die wieder auf der Erde landenden Astronauten müssen
hier in der Reihenfolge der Ankunft ihre Raketen abstellen.
Die Zahlen, auf die ein Spieler seine Raketen abstellt, wer-
den zusammengerechnet. Der Spieler mit der niedrigsten
Summe gewinnt.

Das Raumschiff ist nur noch 4000 km von der Erde ent-
fern und muß mit großer Genauigkeit in den Rückkehrkorri-
dor eingesteuert werden.

20. Information:

- DM 800,-
 - DM 500,-
 - DM 200,-
- Was kostet eine Mahlzeit der Astronauten?

Frage 19b:

- Von der elektrischen Kraftanlage.
 - Von der Spezialnahrung.
 - Aus dem mitgenommenen Vorrat.
- Woher erhalten die Astronauten ihr Wasser?

Frage 19a:

Die Astronauten befinden sich schon mehrere Tage im
Weltraum. Während dieser Zeit mußten sie essen und trin-
ken. Jeder benötigt etwa 2200 g Wasser und 525 g Lebens-
mittel pro Tag.

19. Information:

- keine
 - 150°C
 - 273°C
- Welche Temperatur herrscht im Weltraum?

Frage 18b:

- Von der Weltraumkälte.
 - Von der kosmischen Strahlung.
 - Von den Meteoriden.
 - Gefahr?
- Wodurch droht den Astronauten im Weltraum die größte

Frage 18a:

Spielart 1: (Für Spieler ab 5 Jahre)

Diese Spielart führt zu einem spannenden Wettrennen auf folgende Art und Weise:

Die Aufgabe besteht darin: auf dem Mond zu landen, wieder zu starten und zur Erde zurückzufliegen. Sieger ist der Spieler, der die kürzeste Flugzeit erreicht.

Jeder Spieler erhält 2 „Raketen“, die nach freier Wahl eingesetzt werden können. Gewürfelt wird mit zwei Würfeln reihum. Bei einem „Pasch“ (beide Würfel zeigen die gleiche Augenzahl) darf noch einmal gewürfelt werden. Beginnen darf der Spieler, der die höchste Augenzahl erreicht. Soviel Augen ein Spieler würfelt, soviel Felder darf er vorrücken.

Kommt ein Spieler auf ein **weißes Feld**, so bedeutet das: Der Flug verläuft planmäßig. Es darf beim nächsten Mal mit zwei Würfeln gespielt werden.

Kommt ein Spieler auf ein **gelb umrandetes Feld**, so bedeutet das: Die Astronauten müssen vom Kontrollzentrum die nächsten Maßnahmen erfragen. Das nächste Mal nur mit einem Würfel würfeln. Nur mit einer 4, 5 oder 6 darf das Feld verlassen werden.

Kommt ein Spieler auf ein **grün umrandetes Feld**, so bedeutet das: Die Besatzung ist erkrankt, das Arbeitsprogramm ist gestört. Mit einem Würfel nachwürfeln, die Zahl der gewürfelten Augen zurück.

Kommt ein Spieler auf ein **rot umrandetes Feld**, so bedeutet das: Der Flug verläuft nicht mehr planmäßig. Folgende Maßnahmen sind zu ergreifen:

- auf 6a: Das Schiff erreicht seine Fluchtgeschwindigkeit nicht. Es muß die Erde noch einmal umkreisen.
- auf 9a: Das Schiff wurde nicht richtig abgebremst. Die Landung auf dem Mond kann erst im nächsten Umlauf erfolgen.
- auf 17b: Das Schiff erreicht seine Fluchtgeschwindigkeit nicht. Es muß den Mond noch einmal umfliegen.
- auf 20a: Das Schiff wurde nicht richtig an die Erde herangesteuert. Es wird in eine Umlaufbahn gezwungen und kann erst nach erneutem Erdumlauf landen.

Das Schiff und seine Besatzung sind in Gefahr, wenn dieser Eintritt nicht genau gelingt. Fliegt das Raumschiff über den oberen Rand hinaus, dann wird es in eine hohe Umlaufbahn gezwungen und bekommt eine neue Landegelegenheit am Ende dieser Bahn.

Wird zu tief gezielt, dann taucht das Schiff zu schnell in die dichtere Atmosphäre ein und kann dadurch zerstört werden.

Frage 20a:

Das Raumschiff muß mit großer Genauigkeit in den Rückkehrkorridor eingesteuert werden. Welchen Durchmesser hat dieser Rückkehrkorridor?

- 40 km
- 80 km
- 120 km

Frage 20b:

Mit welcher Geschwindigkeit nähert sich das Raumschiff den dichteren Schichten der Erdatmosphäre?

- 8 km/sec. (9 000 km/Std.)
- 11 km/sec. (40 000 km/Std.)
- 17 km/sec. (60 000 km/Std.)

21. Information:

Die Besatzung sprengt die Raumkapsel ab und dreht diese um 180 Grad. Die Kegelbasis mit dem Hitzeschild fliegt jetzt voraus. Den Wiedereintritt in die dichteren Schichten der Atmosphäre bezeichnet man als „re entry“. Hiermit beginnt die letzte kritische Phase des Fluges. Vor dem Raumschiff bildet sich eine „Wand“ aus glühendem Gas von rund 5500°C. Hierdurch entstehen um die ganze Kapsel elektrische Ladungen, die von Radiowellen nicht durchdrungen werden können.

Es entsteht das sogenannte „Blackout“.

Frage 21a:

Beim Wiedereintritt in die dichteren Schichten der Atmosphäre entsteht das sogenannte „Blackout“. Was heißt das? Mit der Bodenstation besteht...?

15

2

13

Alles hat funktioniert. Das Raumschiff ist aus dem Anziehungsbereich des Mondes heraus. Die drei Astronauten sind wieder der lebensfeindlichen Natur des Weltraums ausgesetzt.

18. Information:

Um der Mondanziehung zu entfliehen, ist wie auf der Erde eine ganz bestimmte Geschwindigkeit erforderlich. Wie groß ist sie?
1,6 km/sec. oder ca. 5 800 km/Std.
2,4 km/sec. oder ca. 8 600 km/Std.
3,4 km/sec. oder ca. 13 000 km/Std.

Frage 17b:

- 3 Stunden
- 2 Stunden
- 1 Stunde

Frage 17a:

Wie lange dauert ein Mondumlauf?

Die Besatzung des Mondlandefahrzeuges befindet sich wieder im Raumschiff. Das Mondlandefahrzeug wird abgelenkt und das Raumschiff um 180 Grad gedreht. Nun springt es darauf an, daß das Triebwerk des Raumschiffes auf die Sekunde genau zündet. Nur dann ist eine Rückkehr zur Erde möglich.

17. Information:

Wer führt normalerweise die Manöver aus, die erforderlich sind, um das Landefahrzeug wieder an das Raumschiff zu koppeln?
Der Pilot vom Raumschiff.
Der Pilot vom Landefahrzeug.
Beide Piloten.

Frage 16b:

Wieviel PS sind allein zum Antrieb der Pumpen für das Triebwerk der Mondrakete erforderlich?

Frage 16a:

Wieviel PS sind allein zum Antrieb der Pumpen für das Triebwerk der Mondrakete erforderlich?

- 300 000 PS
- 200 000 PS
- 100 000 PS

Frage 16:

Wieviel kg Treibstoff verschlingen die Triebwerke der „Saturn V“ in jeder Sekunde?

- 13 000 kg
- 10 000 kg
- 7 000 kg

2. Information:

Nur mit Raketen kann man der Erdanziehung entfliehen. Jeder Raketenmotor enthält eine Brennkammer und eine Ausströmdüse.

Die bei der Verbrennung des Treibstoffes entstehenden Verbrennungsgase treten aus der Ausströmdüse aus und verursachen hierdurch den „Schub“. Die besten Rakentreibstoffe bestehen heute aus flüssigem Wasserstoff und flüssigem Sauerstoff. Im Wesentlichen unterscheiden wir zwischen Feststoff- und Flüssigkeitsraketen.

Frage 2a:

In der Rakete befindet sich als Treibstoff u. a. flüssiger Sauerstoff. Welche Temperatur hat er?

- -273°C
- -183°C
- -100°C

Frage 2b:

Die besten Rakentreibstoffe bestehen aus flüssigem Wasserstoff und flüssigem Sauerstoff. Welche Temperatur hat flüssiger Wasserstoff?

- -273°C
- -253°C
- -183°C

4

Das Triebwerk der Oberstufe wird gezündet und auf Vollschub (1,6 t) gebracht.

Der Start muß im richtigen Augenblick erfolgen, damit Raumschiff und Aufstiegsstufe in der Umlaufbahn wieder zusammentreffen.

Frage 15a:

Die Astronauten haben ihre Aufgaben auf dem Mond erfüllt. Wie kehren sie zum Raumschiff zurück?

Mit dem gesamten Landefahrzeug?

Nur mit der Unterstufe des Landefahrzeuges.

- Nur mit der Oberstufe des Landefahrzeuges.

Frage 15b:

Worin bestanden die Aufgaben der Astronauten auf dem Mond?

Im Bau einer Mondstation.

Im Bau eines Start- und Landeplatzes.

- Im Sammeln von Mondgestein und dem Aufstellen wissenschaftlicher Geräte.

16. Information:

Bei einer Startverzögerung von mehr als 1 1/2 Minuten ist ein direkter Anflug des Raumschiffes schon nicht mehr möglich.

Nur 7 Minuten brennt das Triebwerk. Dann steigt das Mondlandefahrzeug antriebslos weiter, bis sein Kurs die Bahn des kreisenden Raumschiffes schneidet.

Um die Geschwindigkeit der beiden Fahrzeuge einander anzugleichen, muß das Triebwerk der Oberstufe erneut gezündet werden. Das Kopplungsmanöver (Docking) kann beginnen.

Frage 16a:

Was geschieht, wenn das Ankoppeln des zurückkehrenden Landefahrzeuges an das Raumschiff mißlingt?

Dann müssen die Astronauten zum Mond zurück.

- Dann müssen die Astronauten sich freischwebend an das Raumschiff heranarbeiten.

Dann gibt es keine Rettung mehr für die Astronauten.

12

3. Information:

Eine von der Erde abgeschossene Rakete ist auf ihrem Flug zwei Kräften ausgesetzt: der Anziehungskraft der Erde und dem Luftwiderstand.

Ihr Schub muß daher groß genug sein, um diese beiden Kräfte zu überwinden.

Um einen Körper auf eine Umlaufbahn um die Erde zu schicken, ist eine ganz bestimmte Geschwindigkeit erforderlich, die sogenannte Kreisbahngeschwindigkeit.

Frage 3a:

Wie groß ist die sogenannte Kreisbahngeschwindigkeit?

- 8 km/sec. oder ca. 29 000 km/Std.

11 km/sec. oder ca. 40 000 km/Std.

17 km/sec. oder ca. 60 000 km/Std.

Frage 3b:

Die Kreisbahngeschwindigkeit bezeichnet man auch als ...?

- Erste kosmische Geschwindigkeit
Zweite kosmische Geschwindigkeit
Dritte kosmische Geschwindigkeit

4. Information:

Um der Anziehungskraft der Erde zu entfliehen, braucht man eine noch größere Geschwindigkeit, die sogenannte „Fluchtgeschwindigkeit“. Sie läßt sich bei chemisch angetriebenen Raketen nur durch Anwendung des „Stufenprinzips“ erreichen. Hierbei setzt man einzelne Raketen (Stufen) übereinander. Jeweils die unterste arbeitet. Nach Verbrauch des Treibstoffes einer Stufe wird die nächste gezündet.

Frage 4a:

Wieviel Stufen hat die amerikanische Mondrakete „Saturn V“?

- 3 Stufen

4 Stufen

5 Stufen

Frage 4b:

Was geschieht mit den ausgebrannten Raketenstufen?

- Sie werden sofort abgestoßen.
Sie werden gemeinsam abgestoßen.
Sie werden gar nicht abgestoßen.

5

7

frage“. Nachdem dieser Adapter, so bezeichnet man in der Es steht auf der 3. Stufe der Trägerrakete in einer „Gas-Schichten der Atmosphäre muß es daher geschützt werden. Im luftleeren Raum. Auf seinem Flug durch die dichteren Das Mondlandefahrzeug wurde konstruiert für Operationen

8. Information:

- 3 Astronauten

2 Astronauten

1 Astronaut

Wieviel Astronauten haben im Apollo-Raumschiff Platz?

Frage 7b:

500 Tonnen

50 Tonnen

5 Tonnen

- Einschließlich der Trägerrakete verlassen beim Start des Raumschiffes 2 730 Tonnen die Erde. Wieviel kehren zurück?

Frage 7a:

wände sind gegen die große Hitze geschützt.

beträgt 3,8 m, die Höhe der Kapsel 3,5 m. Auch die Seiten-

tritt in die Atmosphäre. Der Durchmesser an dieser Stelle

größte Panzerung gegen Hitzeinwirkung beim Wiederein-

An der Basis der Raumkapsel sitzt der Hitzeschild, die

des ganzen Schiffes; in ihr befinden sich die Astronauten.

„Command-module“ genannt, ist das Kommandozentrum

Baugruppen: aus der kegelförmigen Raumkapsel und aus

Das Apollo-Raumschiff besteht im Wesentlichen aus zwei

7. Information:

- Dritte kosmische Geschwindigkeit

Zweite kosmische Geschwindigkeit

Erste kosmische Geschwindigkeit

Die Fluchtgeschwindigkeit bezeichnet man auch als ...?

Frage 6b:

- 11 km/sec. oder 40 000 km/Std.

8 km/sec. oder 29 000 km/Std.

10

auf dem Mond auf.
fläche wird der Motor abgestellt. Das Landefahrzeug setzt
zeug kurz vor der Landung. Einige Meter über der Ober-
wieder gezündet. Wie ein Hubschrauber schwebt das Fahr-
Etwa 300 km vor dem Landeplatz wird das Bremstriebwerk
der Mondoberfläche.
Das Landefahrzeug „fällt“ aus der Bahn und nähert sich
geschwindigkeit.

Der Kommandant des Landefahrzeuges feuert das Trieb-

13. Information:

- Sie sitzen.

Sie stehen.

Sie liegen.

Liegen, stehen oder sitzen die Astronauten im Mondlande-

Frage 12b:

2,8 Tonnen

1,8 Tonnen

0,8 Tonnen

- Erde ca. 5 Tonnen. Wie schwer ist sie auf dem Mond?

Frage 12a:

Die Aufstiegsstufe des Mondlandefahrzeuges wiegt auf der

Der Kommandostand des Mondlandefahrzeuges ist nahezu

ganz mit Meß- und Anzeigegeräten ausgefüllt. Zwei Fenster

sind so angeordnet, daß beim Landeanflug die Mondober-

fläche beobachtet werden kann. Durch eine Luke können

den Mond betreten.

12. Information:

- Kein Astronaut

1 Astronaut

2 Astronauten

schiff?

Wieviel Astronauten bleiben bei der Mondlandung im Raum-

Frage 11b:

5. Information:

Etwa 12 Minuten nach dem Start erreicht das Raumschiff zusammen mit der 3. Stufe der Trägerrakete eine Umlaufbahn in ca. 180 km Höhe, in der Fachsprache als „Parkorbit“ bezeichnet.

Die Astronauten überprüfen die Funktionsfähigkeit aller Bordsysteme mit Hilfe der „Telemetrie“, so bezeichnet man die Fernübertragung technischer Meßwerte auf dem Funkweg.

Das Raumschiff befindet sich in einem Zustand, in dem sich die Schwerkraft der Erde und die Fliehkraft gegenseitig aufheben.

Frage 5a:

Auf der Umlaufbahn befindet sich das Raumschiff im Zustand, in dem sich die Schwerkraft der Erde und die Fliehkraft gegenseitig aufheben. Was bedeutet das?

Alle Körper sind nur noch halb so schwer.

- Alle Körper sind gewichtlos.

Alle Körper sind doppelt so schwer.

Frage 5b:

Wann beginnt bei einem Raumflug die Schwerelosigkeit?

- Sobald der Schub der Rakete aufhört.

In etwa 200 km Entfernung von der Erde.
In Bereichen außerhalb der Erdanziehung.

6. Information:

Am Ende des 2. Erdumlaufes öffnet sich das Startfenster. So bezeichnet man den Zeitraum, in dem ein Start zur Erreichung eines bestimmten Zieles möglich ist.

Das automatisch wieder gezündete Triebwerk der 3. Stufe der Trägerrakete beschleunigt das Schiff auf Fluchtgeschwindigkeit und schleudert es aus seiner Parkumlaufbahn heraus in Richtung auf den Mond.

Frage 6a:

Wie groß ist die Fluchtgeschwindigkeit?

5 km/sec. oder 18 000 km/Std.

6

Frage 13a:

21. Juli 1969, 3.56 Uhr 20 sec. MEZ: Der erste Mensch betritt den Mond. Seine Worte: „Dies ist ein kleiner Schritt eines Menschen, aber ein gewaltiger Sprung für die Menschheit.“ Wer sprach diesen Satz?

Edwin Aldrin

- Neil Armstrong
- Michael Collins

Frage 13b:

Wieviel Menschen mußten arbeiten, um zwei auf den Mond und wieder zurückzubringen?

200 000 Menschen

300 000 Menschen

- 400 000 Menschen

14. Information:

Die ersten Menschen bewegten sich mit unsicheren Schritten auf dem Mond.

Sie fanden bei ihren wissenschaftlichen Arbeiten ungewöhnliche Verhältnisse vor.

Ein Tag dauert zwei Wochen, danach folgt eine ebenso lange Nacht. Es gibt keine Dämmerung, und der Himmel ist auch am Tage tiefschwarz und mit Sternen übersät. Die Temperaturunterschiede sind gewaltig.

Frage 14a:

Welche Temperaturen herrschen auf dem Mond bei Tag?

+ 50°C

+ 100°C

- + 140°C

Frage 14b:

Bis auf wieviel Grad sinkt die Temperatur in der Mondnacht?

- 50°C

- 100°C

- - 170°C

15. Information:

Die Astronauten haben ihre Aufgabe auf dem Mond erfüllt. Am Mondhorizont taucht wieder das Raumschiff auf.

11

9

Wieviel Astronauten befinden sich im Mondlandefahrzeug?
Frage 11a:

3 Astronauten
2 Astronauten
1 Astronaut

zweiten Mondumlauf.

Getrennt, aber dicht beieinander, vollenden beide den

Umlauf. Das Landefahrzeug löst sich vom Raumschiff.

Landefahrzeug. Der Kommandant öffnet die Dockingver-

kriecht die Besatzung durch einen Verbindungstunnel in das

der Spitze des Raumschiffes und des Landefahrzeuges

gesetzt. Nach Öffnen der dicht verschlossenen Lücken an

Das Innere des Mondlandefahrzeuges wird unter Druck

11. Information:

50 km
75 km
110 km

seiner Umlaufbahn?

In welcher Höhe umfliegt das Raumschiff den Mond auf?

Frage 10b:

2,4 km/sec. (8.600 km/Std.)
7,8 km/sec. (28.000 km/Std.)

Wie groß ist die Geschwindigkeit des Raumschiffes auf der

Mondumlaufbahn?

Frage 10a:

Die Geschwindigkeit des Raumschiffes, die beim Verlassen

der Erdumlaufbahn 40.000 km/Std. betrug, wurde durch die

bis zum abartschen Punkt wirkende Erdanziehungskraft bis

auf ca. 4.000 km/Std. abgebremst.

Nun gerät das Raumschiff in den Anziehungsbereich des

Mondes und wird immer schneller.

Durch Feuern des Triebwerkes wird es abgebremst und

kann vom Mond eingefangen und in eine Umlaufbahn ge-

zwungen werden.

8

Mondorbit
Perigäum
Apogäum

eine solche Bahn in der Fachsprache?

Das Schiff in eine Mondumlaufbahn. Wie bezeichnet man

Durch Feuern des Triebwerkes bremst der Kommandant

Frage 9b:

würde es den Mond umfliegen und zur Erde zurückkehren.

würde es am Mond vorbeifliegen.

würde es auf dem Mond zerschellen.

werkes. Hätte er nicht abgebremst, dann . . . ?

Der Kommandant bremst das Schiff durch Feuern des Trieb-

Frage 9a:

zeug wie einen Hubschrauber fliegen.

regulierbar. Der Kommandant kann hiermit das Landefahr-

Das Triebwerk der Abstiegsstufe ist wie ein Automotor

sein Anfangsgewicht: 15 Tonnen.

stiegsstufe. Seine Höhe: 5,7 m, seine Breite: ebenfalls 5,7 m,

Das Mondlandefahrzeug, auch als „lunar-module“ bezeich-

9. Information:

Ja, solange sie noch von der Erde angezogen werden.

Nein, eine Umkehr ist nicht möglich.

Ja, es muß nur gedreht werden.

ren?

Können Raumschiff und Landefahrzeug jetzt noch umkeh-

Frage 8b:

Mit einem Hilfstriebwerk.

Antreibslos.

Mit dem Haupttriebwerk.

Flug zum Mond?

Wie erfolgt nach Verlassen der Erdumlaufbahn der restliche

Frage 8a:

Beide werden fest miteinander verbunden.

um 180 Grad und führt es an das Landefahrzeug heran.

aufgepresst ist, dreht der Kommandant das Raumschiff

Fachsprache die Verbindung verschiedener Baugruppen,

