

IESO 2016

Written Test No 2

Please follow the instructions while answering the questions. The questions are independent.

Marking the questions will be as follows:

- *Questions with only one correct answer*: 1 point (= mark) for the correct answer ~~minus 0.5~~ for a wrong answer
- *Questions with many correct answers*: 1 point (= mark) for each correct answer, minus 0.5 for each wrong answer ; no question will be marked less than 0 (zero) even if the number of wrong answers exceeds the number of correct answers. There is always at least one wrong answer. So, even if you choose ALL the given answers, 0 (zero) will be applied. Some questions may have a specific way of marking.

Write answers on separate answer sheet.

1. Die untenstehende Abbildung stellt die Temperaturprofile des nordwestlichen Pazifiks im Sommer und im Winter dar. In beiden Profilen ist die saisonbedingte Veränderung auf den Oberflächenwasserbereich begrenzt.

Wähle die passendste Erklärung aus den untenstehenden Aussagen aus (nur eine Antwort ist richtig).

Das Meerwasser ist aus folgendem Grund bis zu einer Tiefe von einigen hundert Metern durchmischt:

- Im Sommer ist die Windgeschwindigkeit in der Region sehr hoch.
- Im Sommer erwärmt die Sonnenstrahlung das Oberflächenwasser stark.
- Im Winter ist die Windgeschwindigkeit in der Region relativ hoch.
- Im Winter erwärmt die Sonnenstrahlung das Oberflächenwasser stark.

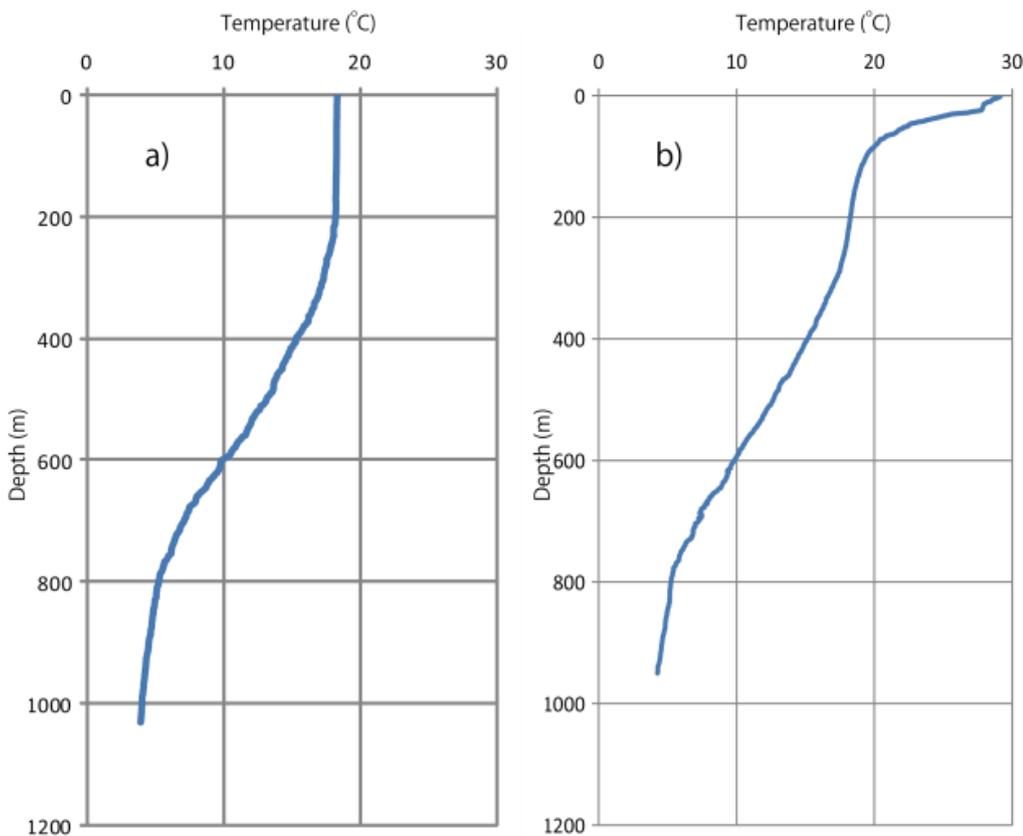


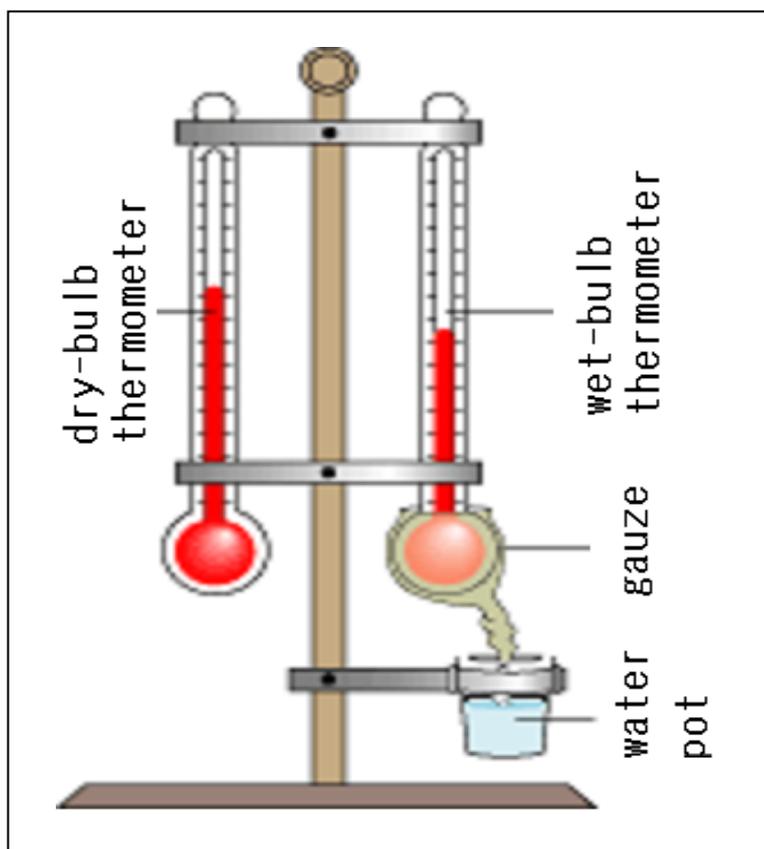
Figure: Temperature profiles of the northwestern Pacific Ocean during winter and summer.

2. Wähle diejenigen Aussagen aus, die den Paläomagnetismus von sedimentären und magmatischen Gesteinen von ozeanischen Platten richtig beschreiben. (Mehrere Antworten sind richtig.)

- Die magmatischen Gesteine können die Ausprägung eines Erdmagnetfeldes der Vergangenheit dokumentieren, das sie beim Abkühlen erhalten haben.
- Die magmatischen Gesteine können die Ausprägung eines Erdmagnetfeldes der Vergangenheit nicht dokumentieren, weil sie vor ihrer Verfestigung heißes Magma waren.
- Sedimente, die sich auf magmatischen Gesteinen abgelagert, dokumentieren ein Erdmagnetfeld der Vergangenheit, das sie von den heißen Gesteinen erhalten haben.
- Die Ablagerungen auf den magmatischen Gesteinen enthalten Minerale, die das Magnetfeld zu Zeiten der Ablagerung dokumentieren.

3. Wie in der untenstehenden Abbildung gezeigt, wird die relative Feuchtigkeit mit zwei Thermometern gemessen. Die Verdickung am unteren Ende ist in einem Fall feucht und im anderen Fall trocken. Dies geschieht mit einem feuchten Stück Stoff. Welche der untenstehenden Aussagen sind korrekt? (Mehr als eine korrekte Antwort)

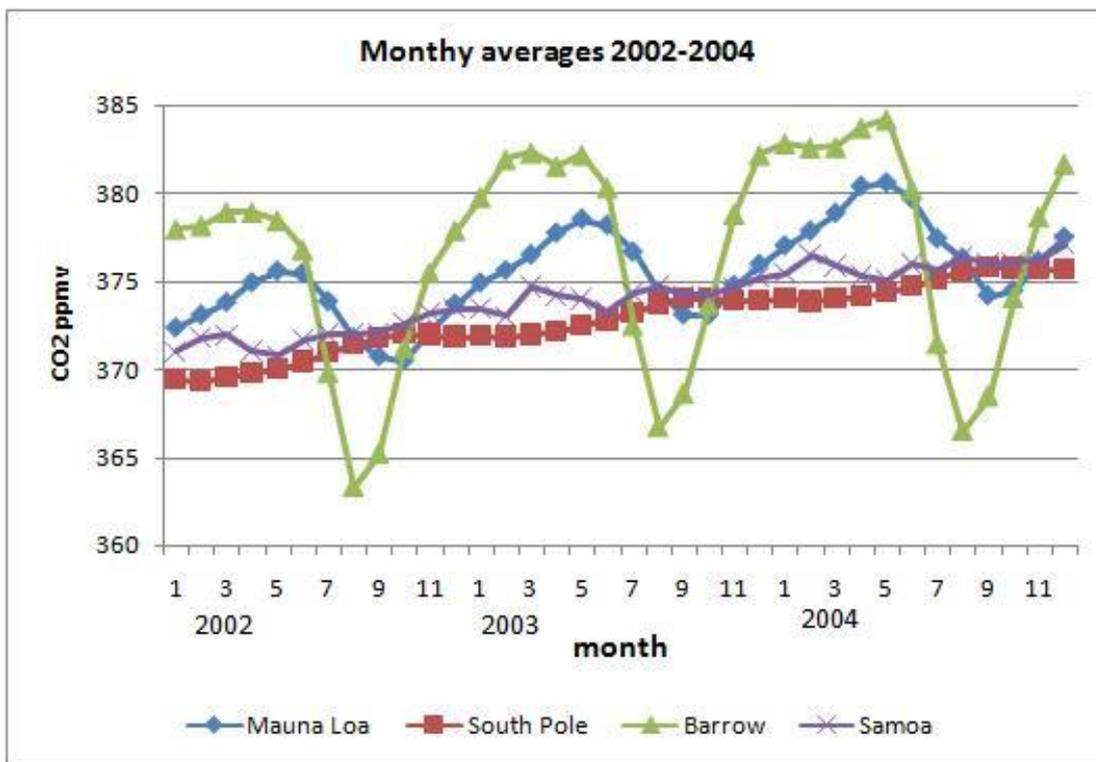
- a) Wenn die Luft ungesättigt ist, ist die Temperatur an der trockenen Verdickung immer höher als an der feuchten Verdickung.
- b) Wenn die Luft ungesättigt ist, entspricht die Temperatur an der feuchten Verdickung stets der Taupunkttemperatur.
- c) Wenn der Temperaturunterschied zwischen trockener und feuchter Verdickung gleich bleibt, ist die relative Feuchte höher, wenn die Temperatur an der trockenen Verdickung höher ist.
- d) Wenn der Temperaturunterschied zwischen der trockenen und feuchten Verdickung gleich bleibt, ist der Wasserdampfgehalt höher, wenn die Temperatur an der trockenen Verdickung höher ist.



4. Die untenstehende Abbildung zeigt die saisonale Variation von atmosphärischem Kohlendioxid in Barrow, Alaska (71,3°N, grüne Dreiecke), Mauna Loa, Hawaii (19,6°N, blaue Kästchen), Südpol (90°S, rote Kästchen) und Samoa (Pazifikinsel, 13,76°S, lila Kreuze) für drei aufeinanderfolgende Jahre (2002-2004).

- Warum sind die Amplituden der Oszillation auf der Nordhemisphäre höher im Vergleich zur Südhemisphäre? (Mehr als eine korrekte Antwort)

- a) Die Bevölkerungsdichte ist auf der Nordhemisphäre höher.
- b) Die Waldbedeckung ist auf der Nordhemisphäre höher.
- c) Es gibt keine Gefäßpflanzen in der Antarktis.
- d) Die Ozeanbedeckung ist in der Südhemisphäre größer, wodurch mehr CO₂ absorbiert wird.



5. Saisonale Kohlendioxid-Maxima treten am Südpol im September (9. Monat) auf, wohingegen in Barrow und Mauna Loa die Maxima im Mai (5. Monat) auftreten, Warum? (Nur eine korrekte Antwort)

- a) Die Nutzung fossiler Energieträger und somit CO₂-Emission hat ihr Maximum im Winter.
- b) Der Überschuss von Pflanzenatmung gegenüber Photosynthese hat sein Maximum im Winter.
- c) Der Überschuss von Photosynthese gegenüber Pflanzenatmung hat sein Maximum im Winter.
- d) Ozeane setzen im Sommer mehr CO₂ frei.

6. Die Stufen von Paläo/fossilen-Korallenbänken werden normalerweise mit einer Methode zur Rekonstruktion vergangener Meeresspiegeländerungen datiert. Wieso ist dies möglich? (Nur eine korrekte Antwort)

- a) Korallen wachsen bei höherem Meeresspiegel langsamer und bei niedrigerem Meeresspiegel schneller.
- b) Korallen, die in dem Tiefseegebiet wachsen, sind empfindlich gegenüber Druck, der wiederum eine Funktion des Meeresspiegels ist.
- c) Die meisten Korallen beherbergen photosynthesierende Symbionten, die Sonnenlicht benötigen. Deshalb wachsen Korallen nur bis ca. 50m unterhalb des Meeresspiegels.
- d) Karbonatausfällung durch Korallen wird thermodynamisch durch die Nähe zur Meeresoberfläche begünstigt.

7. Paläo-Oberflächen, die Korallen enthalten, geben bei präziser Datierung Information über den Zeitpunkt von...? (Mehr als eine korrekte Antwort)

- a) Einem abrupten Meeresspiegelanstieg
- b) Einer Meeresspiegelabsenkung
- c) Einer abrupten Absenkung der Landfläche
- d) Einer abrupten Hebung der Landfläche

8. Eine Zeit höheren Meeresspiegels weist normalerweise auf... hin? (Mehr als eine korrekte Antwort)

- a) Niedrigeres atmosphärisches CO₂ und CH₄.
- b) Niedrigeres Eisvolumen auf der Erde.
- c) Höhere Karbonatausfällung in den Ozeanen durch marine Organismen (Korallen, Pteropoden, Coccolithen und Foraminiferen)
- d) Höherer Staubgehalt in der Atmosphäre

9. Welche geologische Struktur ist in dem untenstehenden Bild dargestellt? (nur eine korrekte Antwort)

- a) Meteoritenkrater
- b) Vulkanischer Krater
- c) Erosionale Antiklinale (Sattel)
- d) Erosionale Synklinale (Mulde)



10. Die untenstehenden Photos zeigen sedimentäre Strukturen, die im Gelände beobachtet werden können.

a) Welches der untenstehenden Photos zeigt ein durch biogene Aktivität entstandenes Sediment?

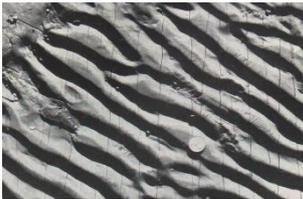
Photo A B C D

b) Welches der untenstehenden Photos zeigt ein durch wechselnde Auflast entstandenes Sediment?

Photo A B C D

c) Welches der untenstehenden Photos zeigt ein durch Austrocknung entstandenes Sediment?

Photo A B C D



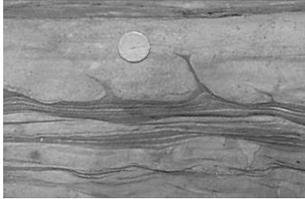
A



B



C



D

11. Im Folgenden sind einige historisch-geologische Gesetze bzw. Prinzipien genannt. Welches ist **nicht hilfreich**, um das relative Alter von zwei miteinander im Kontakt stehenden Gesteinen zu bestimmen? (Nur eine korrekte Antwort)

1. Prinzip der lateralen Kontinuität
2. Prinzip der ursprünglichen Horizontalität (ursprüngliche Ablagerung stets horizontal)
3. Prinzip der Schichtquerung (eine Schicht schneidet die andere)
4. Gesetz der Lagerungsabfolge (= Stratigraphisches Prinzip)
5. Gesetz der Pflanzensukzession
6. Gesetz der Einschlüsse (von Gesteinsbruchstücken,...) in Gesteinslagen

Wähle die am wenigsten hilfreiche Variante: (*Only one correct answer.*)

Variante a : 1, 2

Variante b : 3, 4

Variante c : 5, 6

Variante d : 1, 2, 3

Variante e : 4, 5, 6

12. P-Wellen eines Erdbebens sind bei einer Station um 03:01 Uhr morgens angekommen. Abbildung 1 zeigt das Seismogramm der Station. Abbildung 2 zeigt den Zusammenhang zwischen den P- und S-Wellen-Laufzeiten und der Distanz vom Epizentrum (km).

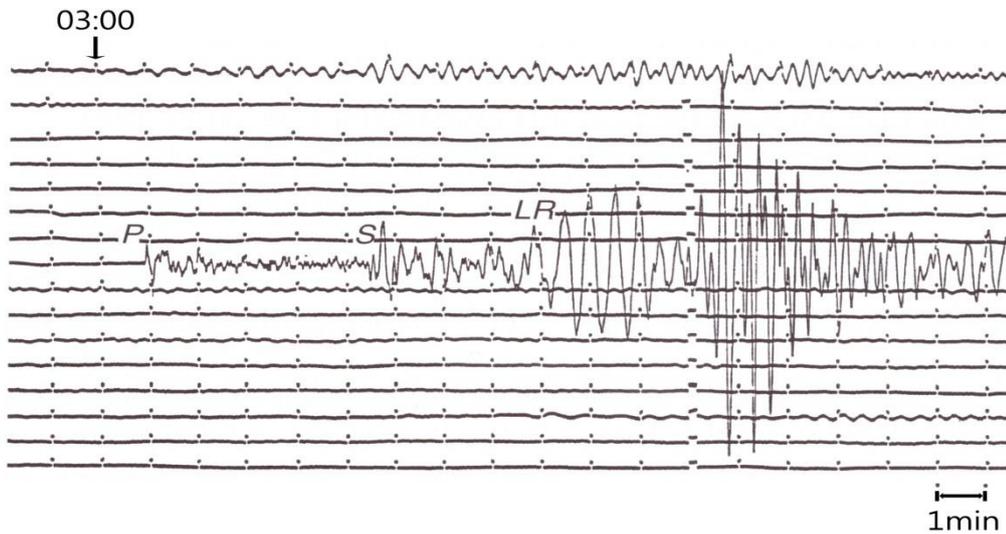


Figure 1

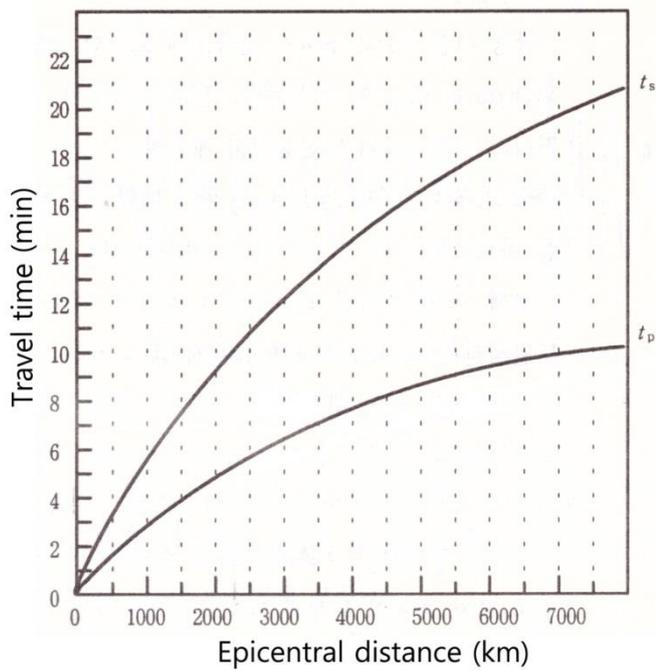


Figure 2

13. Wähle die korrekte Antwort aus (nur eine korrekte Antwort)

- (1) Wie weit ist die seismische Station ungefähr von dem Erdbeben-Epizentrum entfernt?
- 1000 km
 - 2500 km
 - 4000 km
 - 5000 km

(2) Wann ist das Erdbeben ungefähr aufgetreten?

- a) 2 :36
- b) 2 :46
- c) 2 :56
- d) 3 :01

(3) Wann wird die P-Welle ungefähr bei einer Station ankommen, die ca. 4500 km vom Epizentrum entfernt ist?

- a) 3 :00
- b) 3 :02
- c) 3 :04
- d) 3 :10

14. Die untenstehende Tabelle zeigt die Eigenschaften des Oberflächenwassers in den Regionen A, B und C. Welche der untenstehenden Aussagen sind korrekt? (Mehr als eine korrekte Antwort)

(Nimm an, dass die Oberflächensalinität nur von Evaporation und Niederschlag beeinflusst wird)

- a) Die Temperatur von Region A ist niedriger als 12°C.
- b) Die Dichte von Region C ist zwischen 1000 und 1027 kg/m³
- c) Die Werte von ‚Evaporation minus Niederschlag‘ in Region A sind höher als jene in B und C.
- d) Wenn wir das gleiche Wasservolumen in Region A und B entnehmen und diese Proben dann vermischen (Annahme: ursprüngliche Temperatur bleibt konstant!), wird die Wasserdichte zunehmen.

Region	Temperature(°C)	Salinity (g/kg)	Density (kg/m ³)
A	(a)	36.0	1027
B	12	35.5	1027
C	12	34.0	(b)

15. Globale Erwärmung kann hervorgerufen werden durch...? (Mehr als eine korrekte Antwort)

- a) eine erhöhte Rate von thermonuklearer Fusion in der Sonne.
- b) Mehr Treibhausgase in der Erdatmosphäre.
- c) eine erhöhte Luftfeuchtigkeit.
- d) Erhöhte Anteile an Sulfat-Aerosolen in der Atmosphäre.

16. Auf beiden Hemisphären sind Ozeane, die auf gleicher geographischer Breite liegen wie Wüstengürtel, charakterisiert durch...? (Mehr als eine korrekte Antwort)

- a) Trockene, stabile Verhältnisse mit wenigen Wolken.

- b) Heiße, humide Tage mit starken Winden.
- c) Regnerische Verhältnisse.
- d) Einen starken Temperaturanstieg.
- e) Hohe Salinität des Oberflächenwassers.

17. Wärme, Schwerkraft und Dynamiken der Geosphäre. Wähle unten alle korrekten Aussagen aus. (mehr als eine korrekte Antwort)

- a) Die Energieform, die zu den Dynamiken der Geosphäre führt, ist ausschließlich Wärme.
- b) Die Energieform, die zu den Dynamiken der Geosphäre führt, ist ausschließlich potentielle Energie.
- c) Die Energieformen, die zu den Dynamiken der Geosphäre führen, umfasst Wärme und potentielle Energie (verbunden mit Schwerkraft).
- d) Die Dichteunterschiede zwischen verschiedenen Zonen der Lithosphäre sind ausschließlich auf die Unterschiede in der chemischen und mineralischen Zusammensetzung zurückzuführen.
- e) Die Dichteunterschiede zwischen verschiedenen Zonen der Lithosphäre sind ausschließlich auf Temperaturunterschiede und ihre Abkühlung im Laufe der Zeit zurückzuführen.
- f) Die Dichteunterschiede zwischen verschiedenen Zonen der Lithosphäre sind auf ihre chemische und mineralische Zusammensetzung UND ihre Abkühlung im Laufe der Zeit zurückzuführen.

18. Geothermale Energie und ihre Nutzung.

In der Lithosphäre nimmt die Temperatur graduell mit der Tiefe zu. (Mehr als eine korrekte Antwort)

- a) Der geothermale Gradient ist an allen Punkten auf der Lithosphäre gleich.
- b) Der geothermale Gradient ist in jenen Gebieten höher/steiler, in denen die Lithosphäre durch Extension ausgedünnt wurde.
- c) Der geothermale Gradient ist in jenen Gebieten höher/steiler, in denen die Kruste dicker ist.
- d) Der geothermale Gradient ist in Gebieten mit intensivem Vulkanismus höher/steiler.

19. Welche der untenstehenden Aussagen beschreiben die Herkunft der Erdwärme korrekt? (Mehr als eine korrekte Antwort)

- a) Die wachsende Erde ist durch den Zuwachs der mit der Erde kollidierenden Planetesimale entstanden, wobei deren kinetische Energie in Wärme umgewandelt wurde.
- b) Die Erde ist aus Bruchstücken entstanden, die aus einer ursprünglichen Sonne herausgerissen wurden und die sich zu einem anfangs heißen Planeten zusammengefügt haben.
- c) Bei der Verfestigung des flüssigen äußeren Kerns zu einem festen inneren Kern wurde ein Teil der Hitze generiert.
- d) Die Wärme-Emission aus dem heißen inneren Kernstück führte zur Aufschmelzung des äußeren Kernbereichs.

20. Welche der untenstehenden Aussagen beschreiben die Temperatur der Planeten des Sonnensystems korrekt? (*Mehr als eine korrekte Antwort.*)

- a) Die Erdtemperatur bleibt relativ konstant; die Wärmeleistung der Radioaktivität kompensiert den Wärmeverlust.
- b) Die Erde kühlt langsam ab.
- c) Die Abkühlung der Erde hat den Übergang von flüssig zu fest verursacht, wodurch die erste Kruste vor 4 Milliarden Jahren gebildet wurde.
- d) Alle Planeten des Sonnensystems verlieren Wärme.

21. Wenn eine Person auf der Erde eine Sonnenfinsternis beobachtet, wird ein Astronaut, der sich auf der Nachtseite des Mondes befindet, ... (nur eine korrekte Antwort)

- (a) Ebenfalls die Sonnenfinsternis sehen.
- (b) Keine Finsternis sehen.
- (c) Eine Erdfinsternis sehen.
- (d) Eine Mondfinsternis sehen.

22. Der Planet Merkur rotiert ungefähr alle 60 Tage um seine eigene Achse und umkreist ungefähr alle 90 Tage die Sonne. Wie viele Merkurtage (von Sonnenaufgang zum nächsten Sonnenaufgang) hat ein Merkurjahr? (nur eine korrekte Antwort)

- (a) 0.5
- (b) 6
- (c) 9
- (d) 15
- (e) 30

23. Auf welcher Planetenoberfläche ist zu jedem beliebigen Zeitpunkt der Unterschied zwischen der höchsten und niedrigsten Temperatur auf einer Planetenoberfläche im Sonnensystem am größten? (nur eine korrekte Antwort)

- (a) Auf der Erde, und zwar aufgrund von heißen Wüsten und polaren Eis
- (b) Auf dem Uranus, da seine Rotationsachse fast senkrecht zu seiner Umlaufbahn ist
- (c) Auf der Venus, da sie eine kohlendioxidreiche Atmosphäre hat
- (d) Auf dem Merkur, da zumeist dieselbe Seite für einen längeren Zeitraum zur Sonne zeigt und er keine Atmosphäre hat.

24. Obschon der Merkur der kleinste Planet des Sonnensystems ist, entspricht seine Dichte (5400kg/m^3) fast jener der Erde (5500kg/m^3), und er hat ein schwaches magnetisches Feld. Ein möglicher Grund hierfür könnte sein, dass ... (nur eine korrekte Antwort)

- (a) Seine chemische Zusammensetzung jener der Erde entspricht
- (b) er wie die Erde einen Eisenkern hat.
- (c) er wie die Erde eine Ionosphäre hat; dadurch hat er ein schwaches magnetisches Feld.
- (d) Sein Kern eine ähnliche chemische Zusammensetzung wie die Sonne hat, die eine Kerndichte von ungefähr 20000 kg/m^3 hat.

25. Obschon die Venus weiter von der Sonne entfernt ist als Merkur, ist die durchschnittliche Oberflächentemperatur der Venus höher als die vom Merkur. Dies ist darauf zurückzuführen, dass ... (nur eine Antwort)

- (a) Merkur keine Atmosphäre hat
- (b) Venus eine kohlendioxidreiche Atmosphäre hat
- (c) Merkurs Atmosphäre aus inaktiven Gasen besteht.
- (d) Die Venus Wolken aus Schwefelsäure hat.

26. Die Atmosphäre auf der Venus ist viel dichter als die der Erde. Einige mögliche Folgen sind ... (mehrere mögliche Antworten)

- (a) Meteoriden kleiner als 1,5km (Durchmesser) verbrennen vollständig, bevor sie die Oberfläche der Venus erreichen.
- (b) Die Anzahl der Krater auf der Venus ist viel geringer als jene auf dem Mond und dem Mars
- (c) Winde haben eine geringere kinetische Energie pro Volumeneinheit
- (d) Die Schallgeschwindigkeit ist höher

27. Wir finden eine hohe Anzahl an Kratern auf dem Mond, aber nur sehr wenige auf der Erde. Warum? (Nur eine korrekte Antwort)

- (a) Das erdmagnetische Feld verhindert, dass die meisten Meteoroiden die Erdoberfläche erreichen.
- (b) Der reduzierende Einfluss der frühen Erdatmosphäre hat alle Meteoritenkrater verwittern lassen.
- (c) Ungefähr 70% der Erde sind von Ozeanen bedeckt.
- (d) Der Mond hat keine Atmosphäre und keinen hydrologischen Kreislauf.

28. Welche der untenstehenden atmosphärischen Bestandteile kontrollieren das Wetter auf der Erde? (Wähle die wahrscheinlichste Antwort aus)

- (a) Von Pflanzen durch Photosynthese freigesetzter Sauerstoff. Er absorbiert UV-Strahlung in der Stratosphäre und erwärmt dadurch die Atmosphäre.
- (b) Stickstoff, da es sich während Gewittern mit Sauerstoff zu Stickoxid verbindet.
- (c) Wasserdampf, da es von den Ozeanen verdunstet und in der Atmosphäre kondensiert und dabei latente Wärme transferiert.
- (d) Kohlendioxid, ein Treibhausgas.

29. Die Rotationsdauer der jovianischen Planeten (Jupiter bis Neptun) beträgt 9 bis 17 Stunden. Sie haben alle eine Atmosphäre aus Wasserstoff, Helium, Methan und Ammoniak. Was könnte eine wesentliche Folge dieser schnellen Rotation? (Nur eine korrekte Antwort)

- (a) Große Unterschiede der Oberflächentemperaturen
- (b) Abwesenheit von Stürmen
- (c) Sehr starke Winde
- (d) Sehr geringe Albedo

30. Wenn ein Komet weit von der Sonne entfernt ist, sehen wir ihn durch ein Teleskop als ein kleines, kugelförmiges Objekt. Wenn es sich jedoch der Erde annähert, erscheint es mit einem Koma und langem Schweif. Welche der untenstehenden Aussagen sind korrekt? (verschiedene mögliche Antworten)

- (a) Die Gravitationskraft der Sonne nimmt zu, wenn sich der Komet nähert und streckt den Kometen.
- (b) Unsichtbare dunkle Materie um die Sonne herum verwischt den Kometen in eine längere Form.
- (c) Flüchtige Bestandteile im Kometen beginnen zu sublimieren; solare Strahlung, solarer Druck und solare Winde verursachen den Schweif.
- (d) Das oben genannte wird dadurch belegt, dass der Kometenschweif stets von der Sonne weg zeigt.