

Korrektur PHYSIKTEST 7B Dezember 2015 **GRUPPE A**

Aufgabe 1. (3 Punkte) Vervollständige durch Ankreuzen richtig! Biolumineszenz ist ein Phänomen, bei dem ...	
<input type="checkbox"/>	manche Tiere oder Pflanzen aufleuchten, weil sie radioaktiv bestrahlt wurden.
<input type="checkbox"/>	manche Tiere oder Pflanzen leuchten, weil sie Körperteile so erhitzen, dass diese leuchten.
<input type="checkbox"/>	biologisches Material Licht absorbiert und in Energie umwandelt.
<input checked="" type="checkbox"/>	manche Tiere oder Pflanzen durch chemische Reaktionen, bei denen Licht freikommt, Licht erzeugen.

Aufgabe 2. (3 Punkte) Ein LED ist ein elektronisches Bauelement ...	
<input checked="" type="checkbox"/>	das der Strom nur in einer Richtung durchlässt, und bei dem Licht durch das Rekombinieren von Elektronen mit Löchern entsteht.
<input type="checkbox"/>	das der Strom nur in einer Richtung durchlässt, und bei dem durch chemische Reaktionen Licht erzeugt wird.
<input type="checkbox"/>	das Licht absorbiert, und mit der aufgenommenen Energie den Strom verstärkt.
<input type="checkbox"/>	das Strom nur bei genügend Licht durchlässt, und zwar indem Licht in elektrische Energie umgewandelt wird.

Aufgabe 3. (3 Punkte) Kreuzen Sie die richtigen Aussagen an!	
<input type="checkbox"/>	Die Einheit von Energie ist Watt.
<input checked="" type="checkbox"/>	Ein Nanometer ist 10^{-9} Meter.
<input checked="" type="checkbox"/>	In der Formel $\lambda_m = k_W/T$ für das Extremum im Spektrum eines schwarzen Körpers hat k_W die Einheit $m \cdot K$.
<input type="checkbox"/>	Ein Elektronvolt ist eine (in der Atomphysik übliche) Einheit für die Spannung.
<input type="checkbox"/>	Ein Meter ist 10^{-9} Nanometer.

Aufgabe 4. (3 Punkte) Wenn die Sonne zweimal so heiß wird, ihre Fläche aber gleich bleibt, so	
<input type="checkbox"/>	ändert sich die von der Sonne ausgestrahlte Leistung auch nicht.
<input type="checkbox"/>	verdoppelt sich die von der Sonne ausgestrahlte Leistung.
<input checked="" type="checkbox"/>	versechzehnfacht sich die von der Sonne ausgestrahlte Leistung.

Aufgabe 5. (3 Punkte) Was sind Quarks?	
<input type="checkbox"/>	Neutrale Elementarteilchen, Bosonen und zum Beispiel Protonen und Elektronen bestehen aus Quarks.
<input checked="" type="checkbox"/>	Geladene Elementarteilchen, Fermionen und zum Beispiel Neutronen und Protonen bestehen aus Quarks.
<input type="checkbox"/>	Neutrale Elementarteilchen, die Bosonen sind und aus Neutronen und Neutrinos bestehen.

Aufgabe 6. (3 Punkte) Emittieren wir Menschen auch elektromagnetische Strahlung?	
<input checked="" type="checkbox"/>	Ja, denn unsere Körpertemperatur ist größer als Null Kelvin.
<input type="checkbox"/>	Nein, denn wir sind in der Nacht dunkel.
<input type="checkbox"/>	Nein und ja, denn erst bei höheren Temperaturen, wie bei Fieber, strahlen wir und geben so Wärme ab.
<input type="checkbox"/>	Ja, denn die Wasserstoffatome in unserem Körper sind für einen wesentlichen Anteil radioaktive Isotope des Wasserstoffs (Deuterium und Tritium).

Aufgabe 7. (3 Punkte) Im Bohr'schen Atommodell spielen die Quantumzahlen n , l und m eine wichtige Rolle. Erklären Sie kurz den Aufbau des Atoms nach Bohr, was so „quantum“ an dem Modell ist (also, warum es nicht mit dem klassischen Sonnensystem vergleichbar ist), und geben Sie an, wie viele (n, l, m) -Elektronenzustände mit $n \leq 3$ gibt.

Elektronen befinden sich in Orbitalen, die diskret sind. Die Energieniveaus sind diskret. Das Abzählbare sieht man in den Quantumzahlen $n = 1, 2, 3$, und l und m , wofür immer gilt, dass $0 \leq l < n$ und $-l \leq m \leq l$ und sie nehmen nur Werte in \mathbb{Z} an – also diskret. Dies ist ganz anders als bei Planetbahnen, bei denen der Ort wohldefiniert ist, und die Energieniveaus kontinuierlich geändert werden können.

Zustände zählen: (n, l, m) -Trios: $(1, 0, 0)$, $(2, 0, 0)$, $(2, 1, -1)$, $(2, 1, 0)$, $(2, 1, 1)$, $(3, 0, 0)$, $(3, 1, -1)$, $(3, 1, 0)$, $(3, 1, 1)$, $(3, 2, -1)$, $(3, 2, 0)$, $(3, 2, 1)$, $(3, 2, 2)$. Insgesamt 14.

Aufgabe 8. (3 Punkte) Im Normalbetrieb bei $V = 220$ Volt leuchtet eine Glühbirne von 60 Watt bei einer Temperatur von etwa 2500 K. Die Leistung ist direkt proportional zu I^2 , dem Quadrat der Stromstärke. Jemand will mit einer Glühbirne (wieder 60 W) dieselbe Leistung wie die von 100 identischen Glühbirnen erreichen. Beantworte: Wie heiß muss der Draht in der Glühbirne dazu sein, mit welchem Faktor muss die Stromstärke dann zunehmen?

Da gilt $P \sim T^4$, heißt es, $P_1 : P_2 = (T_1 : T_2)^4$. Somit $(T_1 : T_2)^4 = 100$ also $T_1 : T_2 = \sqrt[4]{100} \approx 3,1$. Damit $T_2 \approx 3,1 \cdot T_1 \approx 7800K$.

Für Leistung $P \sim I^2$, also $P_1 : P_2 = (I_1 : I_2)^2$ also $I_2 = \sqrt{100}I_1$. Somit nimmt die Stromstärke um einen Faktor 10 zu – muss mit einem Faktor 10 zunehmen.

Korrektur PHYSIKTEST 7B Dezember 2015 **GRUPPE B**

Aufgabe 1. (3 Punkte) Ein LED ist ein elektronisches Bauelement ...	
<input type="checkbox"/>	das Strom nur bei genügend Licht durchlässt, und zwar indem Licht in elektrische Energie umgewandelt wird.
<input type="checkbox"/>	das der Strom nur in einer Richtung durchlässt, und bei dem durch chemische Reaktionen Licht erzeugt wird.
<input checked="" type="checkbox"/>	das der Strom nur in einer Richtung durchlässt, und bei dem Licht durch das Rekombinieren von Elektronen mit Löchern entsteht.
<input type="checkbox"/>	das Licht absorbiert, und mit der aufgenommenen Energie den Strom verstärkt.

Aufgabe 2. (3 Punkte) Kreuzen Sie die richtigen Aussagen an!	
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Einheit von Energie ist Joule.
<input type="checkbox"/>	Ein Elektronvolt ist eine (in der Atomphysik übliche) Einheit für die Spannung.
<input type="checkbox"/>	Megawatt ist eine Einheit für Energie.
<input checked="" type="checkbox"/>	Ein Nanometer ist 10^{-9} Meter.
<input checked="" type="checkbox"/>	In der Formel $\lambda_m = k_W/T$ für das Extremum im Spektrum eines schwarzen Körpers hat k_W die Einheit $m \cdot K$.

Aufgabe 3. (3 Punkte) Vervollständige durch Ankreuzen richtig! Biolumineszenz ist ein Phänomen, bei dem ...	
<input type="checkbox"/>	manche Tiere oder Pflanzen aufleuchten, weil sie radioaktive Elemente gezielt einsetzen.
<input checked="" type="checkbox"/>	manche Tiere oder Pflanzen durch chemische Reaktionen, bei denen Licht freikommt, Licht erzeugen.
<input type="checkbox"/>	manche Tiere oder Pflanzen leuchten, weil sie Körperteile so erhitzen, dass diese leuchten.
<input type="checkbox"/>	biologisches Material zum Leuchten gebracht wird.

Aufgabe 4. (3 Punkte) Was sind Quarks?	
<input type="checkbox"/>	Neutrale Elementarteilchen, Bosonen und zum Beispiel Neutrinos und Neutronen bestehen aus Quarks.
<input checked="" type="checkbox"/>	Geladene Elementarteilchen, Fermionen und zum Beispiel Neutronen und Protonen bestehen aus Quarks.
<input type="checkbox"/>	Elementarteilchen, die Fermionen sind und aus Neutronen und Elektronen bestehen.

Aufgabe 5. (3 Punkte) Wenn die Sonne statt 6000K eine Oberflächentemperatur von 1500K hätte, ihre Fläche aber gleich bliebe, so	
<input type="checkbox"/>	ändert sich die von der Sonne ausgestrahlte Leistung auch nicht.
<input type="checkbox"/>	wird sich die von der Sonne ausgestrahlte Leistung auf 25% reduzieren.
<input checked="" type="checkbox"/>	wird sich die von der Sonne ausgestrahlte Leistung auf weniger als 1% reduzieren.

Aufgabe 6. (3 Punkte) Emittieren wir Menschen auch elektromagnetische Strahlung?	
<input checked="" type="checkbox"/>	Ja, denn unsere Körpertemperatur ist größer als Null Kelvin.
<input type="checkbox"/>	Nein, denn wir sind in der Nacht dunkel.
<input type="checkbox"/>	Nein und ja, denn erst bei höheren Temperaturen, wie bei Fieber, strahlen wir und geben so Wärme ab.
<input type="checkbox"/>	Ja, denn die Wasserstoffatome in unserem Körper sind für einen wesentlichen Anteil radioaktive Isotope des Wasserstoffs (Deuterium und Tritium).

Aufgabe 7. (3 Punkte) Im Standardmodell werden auch die Neutrinos beschrieben. Geben Sie einen Überblick über die Teilchen im Standardmodell, welche Bosonen sind, welche Fermionen sind, und wie die Generationenstruktur ist. Deuten Sie an, wie die Neutrinos im Standardmodell eingebaut sind, warum sie erst spät experimentell nachgewiesen wurden, und erläutern Sie kurz, wofür der Nobelpreis Physik 2015 verliehen wurde, und warum.

Bosonen: Photonen, Gluonen, Z^0 -, W^\pm -Bosonen, Higgs-Boson. Kraftteilchen.

Fermionen: Quarks ((u,d),(c,s),(t,b)), Leptonen ((e, ν_e), (μ,ν_μ), (τ, ν_τ)). Bei jeder Generation gibt es also 2 Quarks, 2 geladene Leptonen und 1 Neutrino – exklusive Antiteilchen.

Neutrinos haben im Verhältnis wenig Masse, sie haben keine Ladung und interagieren fast nicht mit anderen Teilchen. Somit sind sie schwer nachweisbar.

Der Nachweis, dass es Identitätswechsel zwischen den Neutrinos der verschiedenen Generationen, also Neutrinooszillationen, gibt, beweist, dass Neutrinos nicht masselos sind. Das bedeutet, dass das Standardmodell nicht eine vollständige Erklärung bietet (wegen Schwerkraft wussten wir das schon) und somit ausgebaut, angepasst oder ganz neu aufgebaut werden muss. Auch spielt die Neutrinomasse eine kosmologische Rolle, denn es gibt viele Neutrinos im Weltall, pro Sekunde schießen Milliarden, wenn nicht mehr, durch unseren Körper. Somit entscheiden die Neutrinos durch die omnipräsente Schwerkraft ihrer Masse eine Rolle in der Ausdehnung / Zusammenziehung des Weltalls.

Aufgabe 8. (3 Punkte) Im Normalbetrieb bei $V = 220$ Volt leuchtet eine Glühbirne von 60 Watt bei einer Temperatur von etwa 2500 K. Die Leistung ist direkt proportional zu I^2 , dem Quadrat der Stromstärke. Jemand will mit einer Glühbirne (wieder 60 W) dieselbe Leistung wie die von 10.000 identischen Glühbirnen erreichen. Beantworte: Wie heiß muss der Draht in der Glühbirne dazu sein, mit welchem Faktor muss die Stromstärke dann zunehmen?

Da gilt $P \sim T^4$, heißt es, $P_1 : P_2 = (T_1 : T_2)^4$. Somit $(T_1 : T_2)^4 = 10000$ also $T_1 : T_2 = \sqrt[4]{10000} = 10$. Damit $T_2 = 10 \cdot T_1 = 25000K$.

Für Leistung $P \sim I^2$, also $P_1 : P_2 = (I_1 : I_2)^2$ also $I_2 = \sqrt{10000}I_1$. Somit nimmt die Stromstärke um einen Faktor 100 zu – muss mit einem Faktor 100 zunehmen.
