➔ Die Aufgaben der 1. Runde sollen selbständig zu Hause gelöst werden und bis zum **30. November 2020 beim Physik-Fachlehrer** abgegeben werden. Die Benutzung von Hilfsmitteln (Bücher, Internet, Taschenrechner…) ist dabei zulässig.

➔ Die Ergebnisse über das Erreichen der 2. Runde werden auf der Seite des BliS e.V (http://www.blis-brandenburg.de). online am **24. Januar 2021** veröffentlicht. Gleichzeitig werden die Teilnehmer und die betreuenden Lehrkräfte per Mail informiert. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, die 20 von 30 Punkten erreicht haben, bekommen über ihre Lehrkräfte die Aufgaben für die 2. Runde elektronisch zugeschickt. Die 2. Runde findet in der Woche **15. - 19. März 2021** statt.

## 1. Multiple Choice (311011)

Zu jeder Frage sind drei Antworten vorgegeben. Trage die Buchstaben der richtigen Antworten in die Tabelle ein.

| Aufgabe | 1.01 | 1.02 | 1.03 | 1.04 | 1.05 | 1.06 | 1.07 | 1.08 | 1.09 | 1.10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Antwort | | | | | | | | | | |

PET ist ein Diagnoseverfahren der Nuklearmedizin, bei dem schwach radioaktive, kurzlebige Isotope (Ga-68), nach intravenöser Injektion vom Körper verstoffwechselt werden und in unterschiedlichem Maße im Gewebe akkumulieren. Bei Injektion gibt das Isotop eine Strahlung von 6mSv/a ab.

1.01 Nach welcher Zeit ist die Strahlung unter den Wert der natürlichen Hintergrundstrahlung (0,4mSv/a) gesunken?
a) 3,4 h b) 4,5 h c) 5,6 h d) 6,7 h

1.02 Zu welchem Isotop zerfällt Ga-68 ($\beta^+$-Zerfall) im Körper?
a) Ga -64 b) Zn-68 c) Ge-68 d) Cu-64

1.03 In guten Schweißgeräten kann man die Induktivität der Spule einstellen. Wie groß ist die Selbstinduktionsspannung, die beim Ausschalten einer Spule der Induktivität 2 H auftritt, wenn die Stromstärke von 100 A innerhalb von $10^{-2}$ s linear auf Null absinkt?
a) 5000 V b) 10000 V c) 15000 V d) 20000 V

1.04 Wie groß ist die Induktivität einer Spule, wenn diese beim selben Abschaltvorgang eine Spannung von nur 400V induziert?
a) 0,2 H b) 0,4 H c) 0,04 H d) 0,02 H

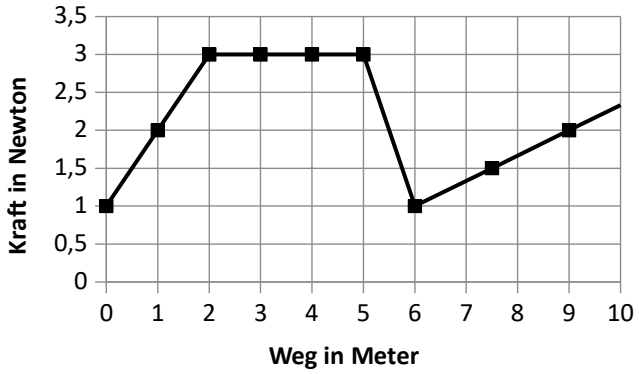
1.05 Gravitation ist massenabhängig. Verdoppelt man jeweils die Masse zweier stellarer Körper so…
a)… verdoppelt sich auch die Gravitationskraft von Körper 1 auf Körper 2
b)… vervierfacht sich die Gravitationskraft von Körper 2 auf Körper 1
c)… versechzehnfacht sich die Gravitationskraft der Körper aufeinander.
d)… bleibt die Gravitationskraft zwischen den Körpern gleich.

1.06 Gravitation ist auch abstandsabhängig. Verringert sich dieser auf 82% des Ursprungswertes, so…
a)… ist die Gravitationskraft um 50% des Ursprungswertes gestiegen.
b)… ist die Gravitationskraft auf 50% des Ursprungswertes gesunken.
c)… ist die Gravitationskraft um 82% des Ursprungswertes gestiegen.
d)… ist die Gravitationskraft auf 82% des Ursprungswertes gesunken.

Eine Gartenkreuzspinne wiegt 1,5g und sitzt windgeschützt auf der Spitze eines Rotorflügels, des höchsten Windrades der Welt. Dieses steht bei Stuttgart, dreht sich 10mal pro Minute und hat eine Nabenhöhe von 178m und eine Gesamthöhe von 246,5m.

1.07 Welche Kraft ist notwendig, damit die Spinne sich halten kann?
a) 2,85 mN b) 28,5 mN c) 3,7 kN d) 37 kN

1.08 Welche Bahngeschwindigkeit hat die Spinne, nachdem sie auf dem Rotorblatt herunter auf den halben Durchmesser gewandert ist?
a) 129,1 m/s b) 35,9 m/s c) 17,9 m/s




d) 0m/s

1.09 Bestimme die Arbeit, die in nebenstehendem Diagramm im Intervall von 6 bis 9 Metern verrichtet wurde.

a) 9 N
b) 9 Nm
c) 4,5 N
d) 4,5 Nm

1.10 Welche der folgenden Aussagen zum Diagramm sind richtig?

a) Innerhalb der ersten zwei zurückgelegten Meter ist die Kraft größer als zwischen dem 5. und 6. Meter
b) Innerhalb der ersten zwei zurückgelegten Meter ist die verrichtete Arbeit größer als zwischen dem 5. und 6. Meter
c) Die Kraft, die nach einem Meter wirkt ist der Kraft, die nach 5,5 Meter wirkt entgegengesetzt gerichtet.
d) Zwischen 2 und 5 Meter wird keine Arbeit verrichtet.

**2. Mücken im Regen (311012)**

Im freien Flug überleben Mücken selbst den Aufprall vergleichsweise schwerer Wassertropfen. Bei Streifschüssen taumeln sie kurzfristig, fangen sich aber schnell wieder. Nach einem Volltreffer bleiben sie am Tropfen hängen und werden bis zu 20 Körperlängen weit nach unten mitgerissen, bevor sie sich befreien und äußerlich unbeeindruckt weiterfliegen.
Mücken der Gattung *Anopheles* sind sechs Millimeter lang und haben typischerweise eine Masse von etwa zwei Milligramm.
Regentropfen können als kugelförmig angenommen werden und haben einen Radius von ein bis vier Millimetern. Die Endgeschwindigkeit bei natürlichem Niederschlag entspricht etwa neun Meter pro Sekunde.
Ein Regentropfen mit 2mm Durchmesser streift eine Mücke.

Fertige eine maßstabsgetreue Konzeptskizze inklusive Geschwindigkeitsvektoren an.
Erkläre, wieso die Mücke eine Drehbewegung ausführt.

Eine Mücke schwebt in der Luft und wird von einem großen Regentropfen voll getroffen, der die Mücke über ihre eigene Körperlänge auf seine Geschwindigkeit beschleunigt.
Berechne die Kraft die dabei auf die Mücke wirkt.

**3. Rekordfahrstuhl (311013)**
20,5 Meter pro Sekunde erreicht nur der NexWay-Aufzug im Shanghai Tower. Damit ist er der schnellste Aufzug der Welt. Auf diese Geschwindigkeit beschleunigt er in nur 17 Sekunden.
In einem Gedankenexperiment wird während des Beschleunigungsvorgangs des Fahrstuhls auf einem Stab der Höhe 70cm ein Tischfeuerwerk gezündet. Dabei wird eine Überraschung der Masse 17g mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 7km/h nach oben abgefeuert.

Berechne die Zeit, die vergeht bis die Überraschung auf dem Boden aufkommt, wenn der Aufzug während des gesamten Vorgangs nach oben beschleunigt.
Bestimme die Zeitdifferenz beim Auftreffen der Überraschung auf den Boden, die entsteht wenn der Fahrstuhl nach unten beschleunigt und das Tischfeuerwerk unter gleichen Bedingungen nach oben abgefeuert wird.