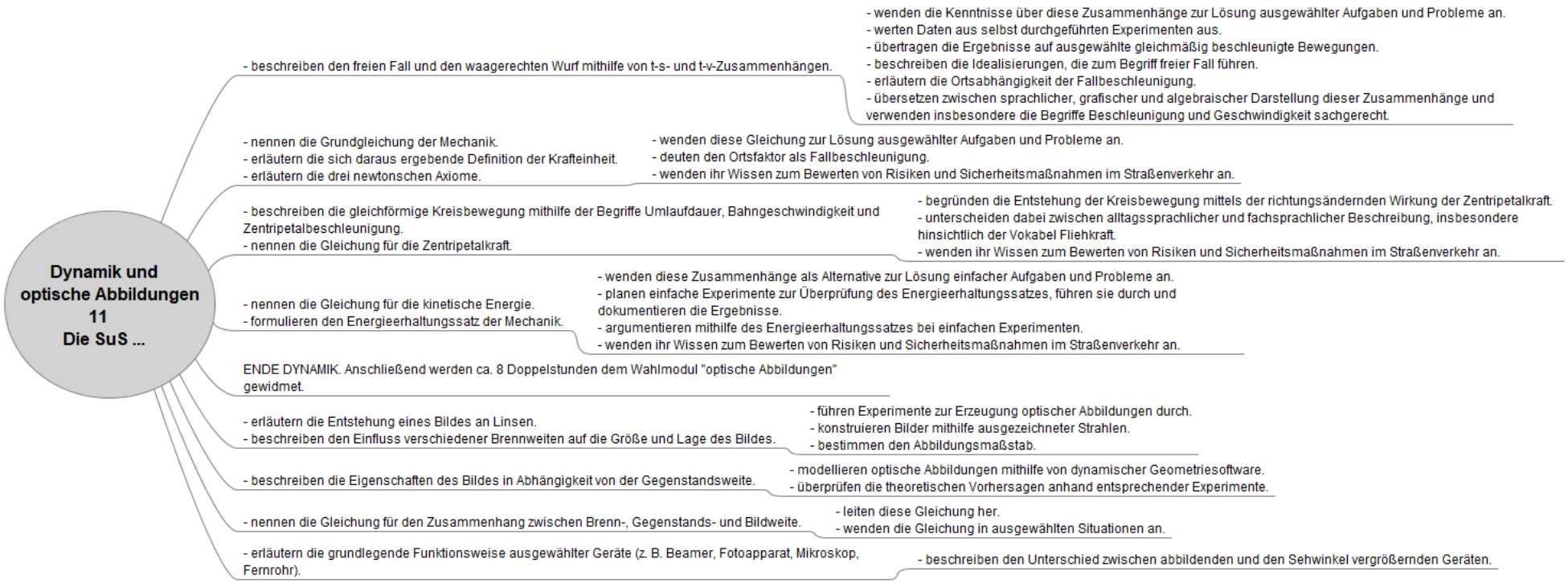
GYMNASIUM NEUSTADT

Schulinternes Curriculum für das Fach

Physik

– Sekundarbereich II –

Einführungsphase:



Qualifikationsphase:

Elektrizität 12/1 Die SuS ...

- beschreiben elektrische Felder durch ihre Kraftwirkungen auf geladene Probekörper.
  - skizzieren Feldlinienbilder für das homogene Feld und das Feld einer Punktladung.
  - beschreiben die Bedeutung elektrischer Felder für eine technische Anwendung.
- nennen die Einheit der Ladung und erläutern die Definition der elektrischen Feldstärke.
- beschreiben ein Verfahren zur Bestimmung der elektrischen Feldstärke auf der Grundlage von Kraftmessungen.
  - werten in diesem Zusammenhang Messreihen (gA: angeleitet) aus.
- beschreiben den Zusammenhang zwischen Ladung und elektrischer Stromstärke.
- nennen die Definition der elektrische Spannung als der pro Ladung übertragbaren Energie.
- beschreiben den Zusammenhang zwischen der Feldstärke in einem Plattenkondensator und der anliegenden Spannung.
- geben die Energiebilanz für einen freien geladenen Körper im elektrischen Feld eines Plattenkondensators an.
  - ermitteln (gA: angeleitet) die Geschwindigkeit eines geladenen Körpers im homogenen elektrischen Feld eines Plattenkondensators mithilfe dieser Energiebilanz.
- beschreiben den Entladevorgang eines Kondensators mithilfe einer Exponentialfunktion.
  - führen (gA: angeleitet) Experimente zum Entladevorgang durch.
  - gA: - ermitteln aus den Messdaten den zugehörigen t-I-Zusammenhang.
  - eA: - ermitteln aus den Messdaten die Parameter R bzw. C des zugehörigen t-I-Zusammenhangs und stellen diesen mit der Exponentialfunktion zur Basis e dar.
  - begründen die Auswahl einer exponentiellen Regression auf der Grundlage der Messdaten.
  - ermitteln die geflossene Ladung mithilfe von t-I-Diagrammen.
- nennen die Definition der Kapazität eines Kondensators.
  - (eA: planen) und führen ein Experiment zur Bestimmung der Kapazität eines Kondensators durch.
  - beschreiben eine Einsatzmöglichkeit von Kondensatoren in technischen Systemen.
  - eA: - berechnen die Kapazität eines Plattenkondensators aus seinen geometrischen Abmessungen.
- beschreiben magnetische Felder durch ihre Wirkung auf Kompassnadeln.
  - ermitteln die Richtung von magnetischen Feldern mit Kompassnadeln.
- ermitteln Richtung (Dreifingerregel) und Betrag der Kraft auf einen stromdurchflossenen Leiter im homogenen Magnetfeld.
  - gA: - erläutern ein Experiment zur Bestimmung von B mithilfe einer Stromwaage.
  - eA: - planen mit vorgegebenen Komponenten ein Experiment zur Bestimmung von B auf der Grundlage einer Kraftmessung.
  - eA: - führen ein Experiment zur Bestimmung von B durch und werten es aus.
- berechnen die magnetische Flussdichte B (Feldstärke B) im Inneren einer mit Luft gefüllten, schlanken Spule.
- nennen die Definition der magnetischen Flussdichte B (Feldstärke B) in Analogie zur elektrischen Feldstärke.
  - begründen die Definition mithilfe geeigneter Messdaten.
- beschreiben die Bewegung von freien Elektronen:
  1) unter Einfluss der Lorentzkraft,
  2) unter Einfluss der Kraft im homogenen elektrischen Querfeld,
  3) nur eA: im Wien-Filter.
  - begründen den prinzipiellen Verlauf der Bahnkurven.
  - eA: - leiten vorstrukturiert die Gleichung für die Bahnkurve im homogenen elektrischen Querfeld her.
- eA: - beschreiben das physikalische Prinzip zur Bestimmung der spezifischen Ladung von Elektronen mithilfe des Fadenstrahlrohres.
  - leiten dazu die Gleichung für die spezifische Ladung des Elektrons her und bestimmen die Elektronenmasse.
- erläutern die Entstehung der Hallspannung.
  - eA: leiten die Gleichung für die Hallspannung in Abhängigkeit von der Driftgeschwindigkeit anhand einer geeigneten Skizze her.
  - führen (eA: selbstständig) Experimente zur Messung von B mit einer Hallsonde durch.
  - skizzieren Magnetfeldlinienbilder für einen geraden Leiter und eine Spule.
- beschreiben die Erzeugung einer Induktionsspannung qualitativ.
  - führen einfache qualitative Experimente zur Erzeugung einer Induktionsspannung durch.
- gA: - nennen den Zusammenhang zwischen Induktionsspannung und einer linearen zeitlichen Änderung von B.
  - werten geeignete Versuche bzw. Diagramme zur Überprüfung des Induktionsgesetzes für den Fall linearer Änderungen von B aus.
- eA: wenden das Induktionsgesetz in differenzieller Form auf vorgegebene lineare und sinusförmige Verläufe des magnetischen Flusses an.
  - begründen den Verlauf von t-U-Diagrammen für lineare und sinusförmige Änderungen von B oder A.
  - werten geeignete Versuche bzw. Diagramme zur Überprüfung des Induktionsgesetzes aus.
  - stellen technische Bezüge hinsichtlich der Erzeugung von Wechselspannung dar.

Schwingungen und Wellen
12 / 2
Die SuS ...

- stellen harmonische Schwingungen grafisch dar.
- beschreiben harmonische Schwingungen mithilfe von Amplitude, Periodendauer und Frequenz.
  - verwenden die Zeigerdarstellung oder Sinuskurven zur grafischen Beschreibung.
  - haben Erfahrungen im Ablesen von Werten an einem registrierenden Messinstrument (Oszilloskop und Interface).

- geben die Gleichung für die Periodendauer eines Feder-Masse-Pendels und das lineare Kraftgesetz an.
  - gA: - bestätigen die zugehörigen Abhängigkeiten experimentell.
  - eA: - untersuchen die zugehörigen Abhängigkeiten experimentell.
  - eA: - ermitteln geeignete Ausgleichskurven.
  - eA: - wenden diese Verfahren auf andere harmonische Oszillatoren an.

eA: - beschreiben die Schwingung eines Feder-Masse-Pendels mithilfe von Energieumwandlungen.
eA: - beschreiben die Bedingung, unter der bei einer erzwungenen Schwingung Resonanz auftritt.
  - deuten in diesem Zusammenhang die zugehörigen t-s- und t-v-Diagramme.
  - erläutern den Begriff Resonanz anhand eines Experiments.

eA: - beschreiben den Aufbau eines elektromagnetischen Schwingkreises.
  - beschreiben in Analogie zum Feder-Masse-Pendel die Energieumwandlungen in einem Schwingkreis qualitativ.
  - beschreiben ein Experiment zur Erzeugung einer Resonanzkurve.
  - ermitteln die Abhängigkeit der Frequenz der Eigenschwingung von der Kapazität experimentell anhand eines Resonanzversuchs.
  - beschreiben die Funktion eines RFID-Chips als technische Anwendung von Schwingkreisen.

- beschreiben die Ausbreitung harmonischer Wellen.
- beschreiben harmonische Wellen mithilfe von Periodendauer, Ausbreitungsgeschwindigkeit, Wellenlänge, Frequenz, Amplitude und Phase.
- geben den Zusammenhang zwischen Wellenlänge und Frequenz an.
  - verwenden Zeigerketten oder Sinuskurven zur grafischen Darstellung.
  - eA: - begründen diesen Zusammenhang mithilfe der Zeigerdarstellung oder der Sinusfunktion.
  - wenden die zugehörige Gleichung an.

- vergleichen longitudinale und transversale Wellen.
eA: - beschreiben Polarisierbarkeit als Eigenschaft transversaler Wellen.
  - eA: - untersuchen experimentell die Winkelabhängigkeit der Intensität des durchgehenden Lichts bei einem Paar von Polarisationsfiltern.
  - eA: - interpretieren in diesem Zusammenhang das Quadrat der Zeigerlänge bzw. das Quadrat der Amplitude der zugehörigen Sinuskurve als Intensität.
  - eA: - stellen Bezüge zwischen dieser Kenntnis und Beobachtungen an einem LC-Display dar.

- beschreiben und deuten Interferenzphänomene für folgende „Zwei-Wege-Situationen“:
eA: stehende Welle,
Michelson-Interferometer,
Doppelspalt.
  - verwenden die Zeigerdarstellung oder eine andere geeignete Darstellung zur Beschreibung und Deutung.
  - erläutern die technische Verwendung des Michelson-Interferometers zum Nachweis kleiner Längenänderungen.
  - eA: - erläutern die Veränderung des Interferenzmusters beim Übergang vom Doppelspalt zum Gitter.

eA: - deuten die Schwebung als Überlagerung zweier Wellen unterschiedlicher Frequenz an einem Detektor.
eA: - beschreiben und deuten Interferenz bei der Bragg-Reflexion.

eA: - erläutern ein Experiment zur Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit in Luft.
  - wenden ihre Kenntnisse über Interferenz auf die Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit in einem Medium an.

- beschreiben je ein Experiment zur Bestimmung der Wellenlänge von:
eA: Ultraschall bei stehenden Wellen,
Schall mit zwei Sendern,
Mikrowellen mit dem Michelson-Interferometer,
weißem und monochromatischem Licht mit einem Gitter (objektiv / eA: subjektiv),
eA: Röntgenstrahlung mit Bragg-Reflexion.
  - werten entsprechende Experimente aus.
  - gA: - leiten die Gleichung für die Interferenz am Doppelspalt vorstrukturiert und begründet her.
  - gA: - beschreiben die Funktion der zugehörigen optischen Bauteile auf der Grundlage einer vorgegebenen Skizze.
  - eA: - leiten die zugehörigen Gleichungen selbstständig und begründet her.
  - eA: - wenden das Vorgehen auf Experimente mit anderen Wellenarten an.
  - eA: - beschreiben die Funktion der zugehörigen optischen Bauteile.
  - eA: - wenden ihre Kenntnisse zur Bestimmung des Spurabstandes bei einer CD/DVD an.
  - eA: - erläutern ein Verfahren zur Strukturuntersuchung als technische Anwendung der Bragg-Reflexion.

Quantenobjekte
12 / 2
Die SuS ...

- beschreiben das Experiment mit der Elektronenbeugungsröhre.
- ermitteln die Wellenlänge bei Quantenobjekten mit Ruhemasse mithilfe der de-Broglie-Gleichung.
eA: - nennen in diesem Zusammenhang die Definition des Impulses.
  - deuten die Beobachtungen mithilfe optischer Analogieversuche an Transmissionsgittern (eA: oder mithilfe der Braggreflexion).
  - bestätigen durch Auswertung von Messwerten die Antiproportionalität zwischen Wellenlänge und Geschwindigkeit.

- deuten die jeweiligen Interferenzmuster bei Doppelspaltexperimenten für einzelne Photonen bzw. Elektronen stochastisch.
  - beschreiben die entstehenden Interferenzmuster bei geringer und hoher Intensität.
  - eA: - verwenden zur Deutung der Interferenzmuster die Zeigerdarstellung oder eine andere geeignete Darstellung.
  - eA: - beschreiben den Zusammenhang zwischen der Nachweiswahrscheinlichkeit für ein einzelnes Quantenobjekt und dem Quadrat der resultierenden Zeigerlänge bzw. der Amplitude der resultierenden Sinuskurve.
  - eA: - wenden ihre Kenntnisse auf die Deutung von Experimenten mit Quantenobjekten größerer Masse (z. B. kalte Neutronen) an.

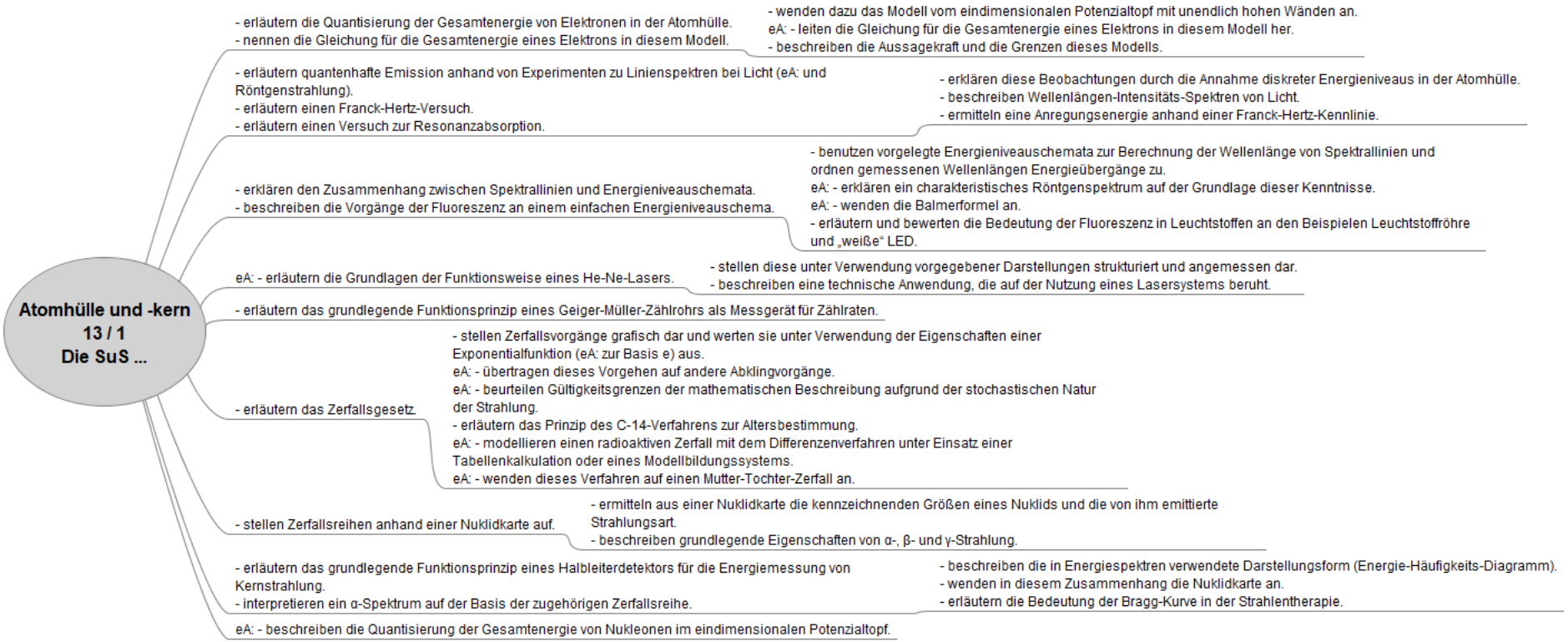
eA: - beschreiben die wesentliche Aussage der Unbestimmtheitsrelation für Ort und Impuls.
  - erläutern an einem Mehrfachspaltexperiment die Unbestimmtheitsrelation für Ort und Impuls.

eA: - beschreiben den Aufbau eines Mach-Zehnder-Interferometers.
eA: - interpretieren ein „Welcher-Weg"-Experiment unter den Gesichtspunkten Nichtlokalität und Komplementarität.
  - erläutern die Begriffe Komplementarität und Nichtlokalität mithilfe der Beobachtungen in einem „Welcher-Weg"-Experiment.

- erläutern die experimentelle Bestimmung der planckschen Konstante h mit LEDs in ihrer Funktion als Energiewandler.
  - deuten das zugehörige Experiment mithilfe des Photonenmodells.
  - überprüfen durch Auswertung von Messwerten die Hypothese der Proportionalität zwischen Energie des Photons und der Frequenz.

eA: - beschreiben ein Experiment zur Bestimmung der Energie der Photoelektronen beim äußeren lichtelektrischen Effekt mit der Vakuum-Fotozelle.
  - wenden ihre Kenntnisse über das Photonenmodell des Lichtes auf diese Situation an.
  - deuten das zugehörige f-E-Diagramm.

eA: - erläutern die Entstehung des Röntgenbremsspektrums als Energieübertragung von Elektronen auf Photonen.
  - ermitteln aus Röntgenbremsspektren einen Wert für die plancksche Konstante h.



BESTIMMUNG DER PUNKTE:

11. Schuljahrgang (Einführungsphase): Das Verhältnis von Mitarbeit im Unterricht (mündlichen und anderen fachspezifische Leistungen) und schriftlicher Leistung soll bei der Festlegung der Schuljahresendnote 50 % zu 50 % betragen.

Qualifikationsphase: Das Verhältnis von Mitarbeit im Unterricht (mündlichen und anderen fachspezifische Leistungen) und schriftlicher Leistung soll bei der Festlegung der Semesterpunktzahl

60% zu 40% bei einer Kursarbeit (1. – 3. Sem. und ohne abiturvorbereitende Klausur);

50% zu 50% bei zwei Kursarbeiten;

50% zu 50% bei einer Kursarbeit, sofern diese abiturvorbereitend ist;

50% zu 50% im 4. Semester

betragen.