



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



دفترچه سؤال

تسلط بر نیم سال اول



تسلط بر نیم سال دوم



جمعه

۱۴۰۳/۱۲/۱۷



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه یازدهم
آزمون های شبیه ساز امتحانات نهایی ماز - مرحله ۶

مدت پاسخگویی: ۱۹۰ دقیقه

تعداد صفحه: ۱۳

ردیف	درس	تعداد صفحه	زمان پاسخگویی
۱	دین و زندگی	۲	۴۰ دقیقه
۲	زبان انگلیسی	۳	۴۰ دقیقه
۳	زمین شناسی	۲	۳۰ دقیقه
۴	فیزیک	۳	۴۰ دقیقه
۵	شیمی	۳	۴۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به امتحانات نهایی، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های تشریحی ماز، کاملاً یکسان با استاندارد امتحانات نهایی در نظر گرفته می شود.

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

دروس اختصاصی		دروس عمومی		
شیمی ۲	فیزیک ۲	زمین‌شناسی	زبان انگلیسی ۲	دین و زندگی ۲
فصل ۲ (از ابتدای غذا، ماده و انرژی تا پایان سرعت تولید یا مصرف مواد شرکت‌کننده در واکنش از دیدگاه کمی) صفحه ۵۴ تا ۸۸	فصل ۳ (تا پایان نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان) صفحه ۶۵ تا ۷۶	فصل ۱ تا پایان فصل ۴ صفحه ۹ تا ۷۶	درس ۲ صفحه ۴۹ تا ۷۹	درس‌های ۷ و ۸ صفحه ۸۸ تا ۱۰۶

استراتژی و هدف‌گذاری در آزمون‌های شبیه‌ساز نهایی ماز

اهداف کوتاه مدت:

- رسیدن به بودجه‌بندی آزمون بعد
- یادگیری تشریحی خواندن و تشریحی نوشتن

اهداف میان مدت:

- پیشروی و تسلط بر ۵۰ درصد مباحث نیمسال اول تا آذرماه
- پیشروی و تسلط کامل بر نیمسال اول تا بهمن ماه
- پیشروی و تسلط بر ۵۰ درصد مباحث نیمسال دوم تا ایام نوروز
- پیشروی و تسلط کامل بر نیمسال دوم در اردیبهشت ماه
- تجربه شبیه‌ساز کامل امتحان نهایی در روز قبل از هر امتحان خردادماه

اهداف بلندمدت:

- تبدیل به یک دانش‌آموز حرفه‌ای در امتحان تشریحی و ۲۰ گرفتن
- تسلط بر نحوه تشریحی نوشتن در حد یک مصحح آموزش و پرورش
- تمام اشتباهات احتمالی در امتحان نهایی رو قبل از امتحان نهایی تجربه کنید.

ساعت شروع	علوم تجربی	رشته:	تعداد صفحه: ۳	فیزیک ۲	آزمون شبهه ساز نهایی درس:
مدت زمان: ۴۰ دقیقه	نام و نام خانوادگی:	۱۴۰۳/۱۲/۱۷	تاریخ آزمون:	دوره دوم متوسطه - یازدهم	
گروه آموزشی ماز آزمون وی ای پی آزمون شبهه ساز امتحان نهایی					
ردیف	سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره			
۱	<p>در هر یک از گزاره های زیر، واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید.</p> <p>الف- وقتی آهنربایی میله ای را توسط ریسمانی از وسط آن بیاویزیم که بتواند آزادانه بچرخد، سر آن که تقریباً به سوی شمال جغرافیایی قرار می گیرد، قطب (S-N) نام دارد.</p> <p>ب- وقتی بار الکتریکی q عمود بر راستای میدان مغناطیسی حرکت کند، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی، (صفر - بیشینه) می شود.</p> <p>پ- یک تسلا برابر $(\frac{N}{A.m}, \frac{N}{C.m.s})$ است.</p>	۱.۵			
۲	<p>درستی یا نادرستی هر یک از گزاره های زیر را با واژه «درست» یا «نادرست» در پاسخ برگ مشخص کنید.</p> <p>الف- قطب های شمال و جنوب مغناطیسی، مشابه بارهای مثبت و منفی هستند و همانند بارهای مثبت و منفی به طور مجزا وجود دارند.</p> <p>ب- بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه از فضای پیرامون یک آهنربا در جهتی است که وقتی عقربه مغناطیسی در آن نقطه قرار می گیرد، قطب N عقربه، آن جهت را نشان می دهد.</p> <p>پ- هرگاه در نقاط مختلف ناحیه ای از فضا، جهت میدان مغناطیسی یکسان باشد، در این صورت میدان مغناطیسی در آن ناحیه را یکنواخت می گویند.</p>	۱.۵			
۳	<p>دو میله کاملاً مشابه، یکی از جنس آهن و دیگری آهنربا در اختیار دارید. روشی پیشنهاد کنید که با استفاده از آن و بدون استفاده از هیچ وسیله دیگر، بتوان میله ای را که از جنس آهنرباست مشخص کرد.</p>	۱.۲۵			
۴	<p>یک آهنربای میله ای را مطابق شکل (الف) از وسط نصف می کنیم. سپس سر A را مطابق شکل (ب) به یک میخ آهنی نزدیک می کنیم. با توضیح کافی بیان کنید که سر M میخ، کدام قطب مغناطیسی است؟</p> <p>پدیده ای که در قسمت (ب) رخ می دهد، چه نام دارد؟</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>«ب»</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>«الف»</p> </div> </div>	۱			
۵	<p>شکل روبرو، یک آهنربای میله ای و یک عقربه مغناطیسی را نشان می دهد.</p> <p>الف- با توجه به جهت عقربه مغناطیسی در نقطه A، قطب های N و S آهنربا را تعیین کنید.</p> <p>ب- اگر عقربه را خلاف جهت عقربه های ساعت روی مسیر نشان داده شده، از نقطه A به نقطه B منتقل کنیم، عقربه مغناطیسی چند درجه می چرخد؟</p> <div style="text-align: center;"> </div>	۱			

ساعت شروع	رشته: علوم تجربی	تعداد صفحه: ۳	فیزیک ۲	آزمون شبهه ساز نهایی درس:
مدت زمان: ۴۰ دقیقه	نام و نام خانوادگی:	۱۴۰۳/۱۲/۱۷	تاریخ آزمون:	دوره دوم متوسطه - یازدهم

گروه آموزشی ماز

آزمون شبهه ساز امتحان نهایی

ردیف	سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره
۶	<p>در شکل (الف) و (ب) جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی $-q$ و در شکل های (پ) و (ت) با توجه به جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان I، جهت جریان الکتریکی را تعیین کنید.</p>	۲
۷	<p>ذره بارداری با تندی $4 \times 10^3 \frac{m}{s}$ مطابق شکل زیر، وارد میدان مغناطیسی برون سویی به بزرگی $250 G$ می شود و مسیری مطابق شکل را می پیماید. اگر بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره برابر $8 \times 10^{-3} N$ باشد، الف- اندازه بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟ ب- نوع بار ذره را مشخص کنید.</p>	۲
۸	<p>پروتونی با تندی $2 \times 10^6 \frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. اندازه نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر این پروتون وارد می شود، هنگامی بیشینه است که پروتون به سمت جنوب حرکت کند. الف- اگر جهت این نیروی بیشینه، رو به بالا و بزرگی آن برابر $32 \times 10^{-15} N$ باشد، جهت میدان مغناطیسی و اندازه آن را در SI تعیین کنید. ب- اگر در همین ناحیه از فضا، الکترونی به سمت شرق حرکت کند، نیروی مغناطیسی وارد بر آن چند نیوتون خواهد شد؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)</p>	۲.۵
۹	<p>مطابق شکل زیر، الکترونی با تندی $2/5 \times 10^3 \frac{m}{s}$ در امتداد محور x وارد فضایی می شود که میدان های یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی وجود دارند. اگر اندازه میدان مغناطیسی برابر با $0.24 T$ باشد، جهت میدان الکتریکی و اندازه آن در SI چقدر باشد تا ذره بدون انحراف در همان امتداد محور x به حرکت خود ادامه دهد؟ (از اثر نیروی وزن صرف نظر کنید).</p>	۲

ساعت شروع	علوم تجربی	رشته:	تعداد صفحه: ۳	فیزیک ۲	آزمون شبه‌ساز نهایی درس:
مدت زمان: ۴۰ دقیقه	نام و نام خانوادگی:	۱۴۰۳/۱۲/۱۷	تاریخ آزمون:	دوره دوم متوسطه - یازدهم	

گروه آموزشی ماز

آزمون شبه‌ساز امتحان نهایی

ردیف	سؤالات (پاسخ‌برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره
۱۰	<p>یک آهنربای نعلی شکل روی کفه ترازوی حساسی قرار دارد و سیم AB به طول ۲۰cm در میان دو قطب آهنربا به وسیله یک کلید به پایانه‌های یک باتری متصل است.</p> <p>اگر با بستن کلید، عدد ترازو $0.02N$ افزایش یابد، اندازه و جهت جریان الکتریکی را در سیم تعیین کنید. (بزرگی میدان مغناطیسی آهنربا را $100G$ در نظر بگیرید.)</p>	۲
۱۱	<p>با رسم مدار مناسب، آزمایشی شرح دهید که به کمک آن بتوان نیروی وارد بر سیم حامل جریان در یک میدان مغناطیسی را مشاهده کرد. اگر جهت جریان را تغییر دهید چه تغییری در نتیجه آزمایش ایجاد می‌شود؟</p> <p>وسایل لازم: آهنربای نعلی شکل، سیم مسی ضخیم، سیم رابط، پایه، نخ و باتری</p>	۱.۲۵
۱۲	<p>سیم حامل جریانی مطابق شکل زیر، با دو نیروسنج فنری که به دو انتهای آن بسته شده‌اند، به طور افقی و در راستای غرب - شرق قرار دارد و میدان مغناطیسی زمین یکنواخت، به طرف شمال و اندازه آن $0.05mT$ است.</p> <p>اگر بخواهیم نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان دهند، جریان چند آمپر و در چه جهتی از سیم عبور کند؟ (جرم هر متر از طول سیم را 20 میلی‌گرم در نظر بگیرید و $g = 10 \frac{N}{kg}$ است.)</p>	۲
۲۰	موفق باشید.	



به نام خدا

ساعت شروع	رشته: علوم تجربی	تعداد صفحه: ۲	فیزیک ۲	آزمون شبیه ساز نهایی درس:
مدت زمان: ۴۰ دقیقه	تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۲/۱۷	دوره دوم متوسطه - یازدهم	نام و نام خانوادگی:	

ردیف	پاسخبرگ	نمره
پاسخهای خود را در محل های تعیین شده به صورت دقیق، خوش خط و مرتب وارد کنید.		
۱	(الف) (ب) (پ)	۱.۵
۲	(الف) (ب) (پ)	۱.۵
۳	۱.۲۵
۴	۱
۵	(الف) (ب)	۱
۶	(الف) (ب) (پ) (ت)	۲
۷	(الف) (ب)	۲
۸	(الف) (ب)	۲.۵
۹		۲



به نام خدا

ساعت شروع:	علوم تجربی	رشته:	۲ آزمون وی ای پی	تعداد صفحه:	۲	فیزیک ۲	آزمون شبیه‌ساز نهایی درس:
مدت زمان:	۴۰ دقیقه	تاریخ آزمون:	۱۴۰۳/۱۲/۱۷	دوره دوم متوسطه - یازدهم			نام و نام خانوادگی:

ردیف	پاسخبرگ	نمره
------	---------	------

پاسخ‌های خود را در محل‌های تعیین شده به صورت دقیق، خوش خط و مرتب وارد کنید.

۱۰		۲
----	--	---

۱۱		۱.۲۵
----	--	------

۱۲		۲
----	--	---

	موفق باشید.	۲۰
--	-------------	----



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



دفترچه پاسخ

تسلط بر نیم سال اول



تسلط بر نیم سال دوم



جمعه

۱۴۰۳/۱۲/۱۷



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه یازدهم
آزمون های شبیه ساز امتحانات نهایی ماز - مرحله ۶

ویراستاری	مسئول درس	درس
محمد آقاصالح	مرتضی محسنی کبیر - حامد دورانی	دین و زندگی
علیرضا علی مددی - مظاهر بابائی سیاهکلرودی	احمد باقری	زبان انگلیسی
مصطفی فرخشاهی سلیمان علی محمدی	فرشید مشعریور	زمین شناسی
مروارید شاه حسینی - نرجس تیمناک	زهره آقامحمدی	فیزیک
سجاد سیف الهی - بنیامین بهرامی	محمد کهنه پوشی - عالیہ میرزایی	شیمی

برای شباهت حداکثری به امتحانات نهایی، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های تشریحی ماز، کاملاً یکسان با استاندارد امتحانات نهایی در نظر گرفته می شود.

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

راهنمای پاسخنامه برای بچه‌های مازی!

مصصح شو:



پاسخ دقیق سؤال این‌جا میاد و اسمش روشه: «مصصح شو»، می‌خواد شما رو به یه مصصح حرفه‌ای و دقیق تبدیل کنه که بدونین موقع ارزیابی جواب‌هاتون باید حواستون به چی باشه تا توی آزمون‌های بعدی دقیق‌تر عمل کنین. اگه جواب یه سؤال رو بشه به شکل‌های مختلف بیان کرد، اون هم، این‌جا بهتون گفتیم.

بررسی دقیق‌تر:



اگه پاسخ کوتاه به سؤال کافی نباشه تا ببینین چطوری باید به جواب برسین، توی این بخش با بررسی دقیق‌تر جواب، سؤال رو براتون توضیح دادیم.

نقشه نهایی:



امتحان نهایی قوانین و قواعد خاص خودش رو داره؛ شما باید بدونین تیپ‌های رایج سؤال‌های امتحان نهایی چیه و باید چطوری بهش جواب بدین. این کادر، مشاوره حرفه‌ای ماست به شما تا فوت و فن‌های امتحان نهایی رو یاد بگیرین.

۲۰ شو:



توی «۲۰ شو»، مبحث هر سؤال رو براتون مرور یا جمع‌بندی کردیم؛ «۲۰ شو» و درسنامه‌هاش دقیقاً فاصله بین نمره خوب و نمره ۲۰ رو براتون پر می‌کنه.

نکته طلایی:

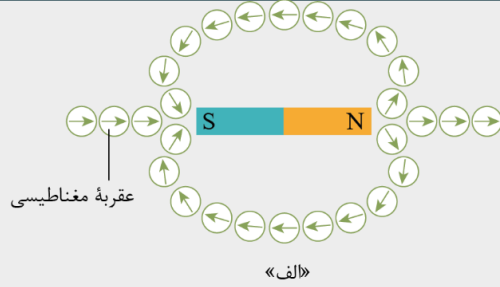
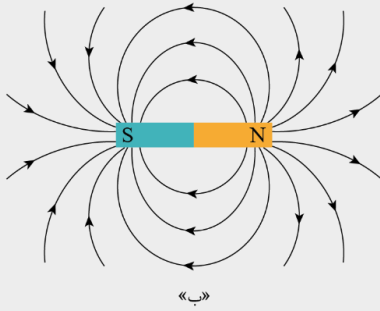


با وجود «۲۰ شو»، که کلی درسنامه مفصل داره، باز هم اگه نکته مهم و مفیدی بود، توی این کادر براتون آوردیم.

راهنمای تصحیح آزمون نهایی درس: فیزیک ۲	رشته: علوم تجربی
دوره دوم متوسطه - یازدهم	تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۲/۱۷
ساعت شروع:	مدت زمان: ۴۰ دقیقه

گروه آموزشی ماز آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۱	<p>مصحح شو</p> <p>الف- N (صفحه ۶۶) ب- بیشینه (صفحه ۷۱) پ- $\frac{N}{A.m}$ (صفحه ۷۱) (هر مورد ۰/۵ نمره)</p> <p>نقشه نهایی</p> <p>سؤالات جالبی جزء دسته سؤالات رایج در امتحانات تشریحی هستند که هم می‌توانند بسیار ساده و هم بسیار مبهم باشند. راه‌حل مهم برای پاسخ دادن به این سؤالات این است که تسلط زیادی روی متن کتاب درسی داشته باشید و بدانید که تنها دانستن تعاریف کتاب درسی باعث نمی‌شود که بتوانید به تمامی این‌گونه سؤالات پاسخ صحیح دهید. چون گاهی ممکن است یک سؤال جالبی از بخش‌های کمتر توجه شده مانند توضیح شکل‌ها، متن مثال‌ها و فعالیت‌ها و ... طراحی شود. پس تسلط خود را بر تمام مطالب کتاب درسی بیافزایید.</p> <p>بررسی دقیق‌تر</p> <p>الف) متن کتاب درسی</p> <p>هنگامی که یک آهنربای دائمی برای چندین بار و در یک جهت به یک سوزن خیاطی یا سوزن ته‌گرد کشیده شود، سوزن نیز برای مدتی آهنربا می‌شود. اگر این سوزن را به آرامی روی سطح آب درون ظرفی شناور کنیم، یا آن را توسط ریسمانی از وسط آن بیاویزیم که بتواند آزادانه بچرخد، یک سر آن تقریباً به سوی شمال جغرافیایی قرار می‌گیرد. این سر را قطب شمال یا قطب N و سر دیگر را قطب جنوب یا قطب S می‌نامند.</p> <p>ب) متن کتاب درسی</p> <p>رابطه $F = q vB \sin \theta$ نشان می‌دهد وقتی بار الکتریکی q عمود بر راستای میدان مغناطیسی حرکت کند ($\sin \theta = \sin 90^\circ = 1$)، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی، بیشینه می‌شود ($F = F_{max}$).</p> <p>پ) متن کتاب درسی</p> <p>بنا به رابطه $F = q vB \sin \theta$، یکای SI میدان مغناطیسی معادل است با:</p> $\frac{N}{C.m} = \frac{N}{A.m} \cdot \frac{1}{s}$ <p>این یکا به احترام نیکلا تسلا دانشمند و مخترع نامی، تسلا نامیده می‌شود و به اختصار با نماد T نشان داده می‌شود. به این ترتیب می‌توان نوشت:</p> $1T = 1 \frac{N}{C.m} = 1 \frac{N}{A.m} \cdot \frac{1}{s}$	۱.۵
۲	<p>مصحح شو</p> <p>الف- نادرست (صفحه ۶۶) ب- درست (صفحه ۶۸) پ- نادرست (صفحه ۷۰) (هر مورد ۰/۵ نمره)</p> <p>نقشه نهایی</p> <p>سؤالات صحیح غلط جزء پرتکرارترین بخش‌های آزمون تشریحی برای دانش‌آموزان هستند. با دقت و آرامش زیاد، این سؤالات را تحلیل کنید و به کوچک‌ترین کلمات و فعل‌های این پرسش‌ها بسیار دقت کنید.</p> <p>بررسی دقیق‌تر</p> <p>الف) متن کتاب درسی</p> <p>ممکن است مفهوم قطب‌های مغناطیسی به نظر، مشابه مفهوم بارهای الکتریکی باشد و قطب‌های شمال و جنوب، مشابه بارهای مثبت و منفی به نظر بیاید؛ ولی این مشابهت می‌تواند گمراه‌کننده باشد. بارهای مثبت و منفی مجزا وجود دارند، در حالی که هیچ گواه تجربی بر وجود تک‌قطبی مغناطیسی وجود ندارد؛ قطب‌های مغناطیسی همواره به صورت زوج ظاهر می‌شوند.</p> <p>ب) متن کتاب درسی</p> <p>به کمک عقربه مغناطیسی می‌توان جهت میدان مغناطیسی را در هر نقطه از فضای اطراف یک آهنربا تعیین کرد. بنا به تعریف، بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه از فضای پیرامون یک آهنربا در جهتی است که وقتی عقربه مغناطیسی در آن نقطه قرار می‌گیرد، قطب N عقربه، آن جهت را نشان می‌دهد.</p>	۱.۵



پ) متن کتاب درسی

هرگاه در نقاط مختلف ناحیه‌ای از فضا جهت و اندازه میدان مغناطیسی یکسان باشد، در این صورت میدان مغناطیسی را در آن ناحیه یکنواخت می‌گویند.

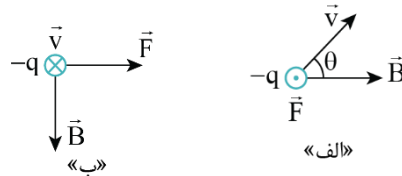
۳ مصحح شو
از آنجا که خاصیت مغناطیسی در وسط میله آهنربایی تقریباً صفر است (۰/۲۵)، یکی از میله‌ها را به طور افقی در دست خود نگه می‌داریم و میله دیگر را به دو سر و وسط آن نزدیک می‌کنیم (۰/۲۵) اگر میله فقط از دو سر آن آویزان شود و از وسط آن رها شود (۰/۲۵)، نشان می‌دهد میله افقی آهنرباست (۰/۲۵) ولی اگر خاصیت مغناطیسی در کل میله افقی یکسان باشد، پس میله افقی آهن است (۰/۲۵) (پرسش (۱-۳) صفحه ۶۶)

۴ مصحح شو
با شکستن آهنربا، سر A قطب S می‌شود (۰/۲۵). با نزدیک کردن قطب S به میخ، به دلیل پدیده القای خاصیت مغناطیسی در میخ (۰/۲۵)، در سر M قطب غیرهمنام (۰/۲۵) یعنی قطب N (۰/۲۵) ایجاد می‌شود. (صفحه ۶۶ و ۶۷)
بررسی دقیق‌تر
وقتی یک آهنربا را بشکنیم، قطعه‌های شکسته هم قطب N و S دارند:
N S
N A B S
«الف»
در نتیجه سر A قطب S می‌شود. حال اگر قطب S را به یک میخ آهنی نزدیک کنیم، در میخ خاصیت مغناطیسی طوری القا می‌شود که میخ آهنی جذب آهنربا شود. در نتیجه در سر M میخ قطب غیرهمنام با آهنربا یعنی قطب N القا می‌شود.
N
S
N
S

۵ مصحح شو
الف- سمت راست آهنربا قطب S و سمت چپ آهنربا قطب N است. (۰/۵) ب- 180° (۰/۵) (صفحه ۶۸)
بررسی دقیق‌تر
الف- با توجه به اینکه جهت عقربه مغناطیسی همواره جهت میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد و جهت خطوط میدان مغناطیسی از قطب N به S است، پس قطب‌های آهنربا به صورت زیر است:
N S
ب- چون میدان مغناطیسی به قطب S آهنربا داخل می‌شود، جهت عقربه مغناطیسی در نقطه B به صورت زیر است:
N S B
A
با توجه به شکل مشخص است که عقربه مغناطیسی از نقطه A تا نقطه B 180° می‌چرخد.

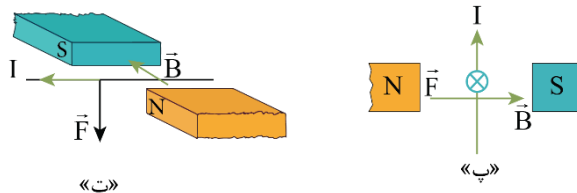
۶ مصحح شو آزمون وی ای پی
الف- برون سو ب- راست پ- بالا ت- چپ
(هر مورد ۰/۵ نمره) (صفحه ۷۱ و ۷۴) ۲

الف و ب- برای تعیین جهت نیروی مغناطیسی از قاعده دست راست استفاده می‌کنیم. اگر چهار انگشت دست راست را طوری در جهت سرعت ذره باردار قرار دهیم که میدان مغناطیسی از کف دست خارج شود، انگشت شست، جهت نیروی مغناطیسی را نشان می‌دهد. البته توجه کنید که چون بار ذره منفی است، پس از به دست آوردن جهت نیرو، آن را عکس می‌کنیم یا اینکه قاعده را از همان ابتدا با دست چپ انجام می‌دهیم.



پ و ت- در شکل‌های (پ) و (ت) ابتدا جهت میدان مغناطیسی را با توجه به قطب‌های آهنربا تعیین می‌کنیم (جهت میدان مغناطیسی از قطب N به قطب S است). سپس با استفاده از قاعده دست راست، جهت جریان الکتریکی را به روش زیر تعیین می‌کنیم:

اگر انگشت شست دست راست را در جهت نیروی مغناطیسی به گونه‌ای قرار دهیم که میدان مغناطیسی از کف دست خارج شود، جهت چهار انگشت، جهت جریان الکتریکی را نشان می‌دهد.



مصحح شو

$$F = |q|vB \sin \theta \Rightarrow 8 \times 10^{-3} = |q| \times 4 \times 10^3 \times 25 \times 10^{-4} \times \sin 90^\circ \Rightarrow |q| = 8 \times 10^{-5} \text{ C} = 80 \mu\text{C}$$

(صفحه ۷۱ تا ۷۳)

ب- منفی (۰/۵)

بررسی دقیق‌تر

الف- ابتدا با توجه به رابطه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی، اندازه بار الکتریکی ذره را محاسبه می‌کنیم. توجه کنید که با توجه به شکل، میدان مغناطیسی بر سرعت ذره عمود است و در نتیجه زاویه θ برابر 90° است:

$$F = |q|vB \sin \theta \quad \begin{matrix} F = 8 \times 10^{-3} \text{ N}, v = 4 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ B = 25 \text{ G} = 25 \times 10^{-4} \text{ T}, \theta = 90^\circ \end{matrix}$$

$$8 \times 10^{-3} = |q| \times 4 \times 10^3 \times 25 \times 10^{-4} \Rightarrow |q| = \frac{8 \times 10^{-3}}{4 \times 10^3 \times 25 \times 10^{-4}} = 8 \times 10^{-5} \text{ C} \xrightarrow{1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}} |q| = 80 \mu\text{C}$$

ب- با استفاده از قاعده دست راست، چهار انگشت دست راست را طوری در جهت سرعت ذره قرار می‌دهیم که میدان مغناطیسی از کف دستمان خارج شود. اگر انگشت شست بر جهت انحراف ذره (نیروی وارد بر ذره) منطبق باشد، بار ذره مثبت است، در غیر این صورت بار ذره منفی است: چون قاعده دست راست، جهت انحراف ذره را در جهت عکس نشان می‌دهد، پس بار ذره منفی است.

مصحح شو

الف-

$$F_{\max} = |q|vB \Rightarrow 22 \times 10^{-15} = 1/6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^6 \times B \Rightarrow B = 0.1 \text{ T}$$

جهت میدان مغناطیسی به سمت شرق (راست) است (۰/۵)

(مشابه تمرین ۳-۱ صفحه ۷۳)

ب- صفر (۰/۵)

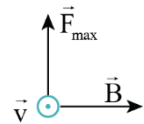
بررسی دقیق تر

الف- چون نیروی وارد بر پروتون، بیشینه است، بنابراین زاویه بین میدان مغناطیسی و سرعت ذره برابر 90° است:

$$F = |q|vB \sin \theta \xrightarrow{\sin 90^\circ = 1} F_{\max} = |q|vB \xrightarrow{F_{\max} = 32 \times 10^{-15} \text{ N}} 32 \times 10^{-15} = 1/6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^6 \times B$$

$|q| = e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}, v = 2 \times 10^6 \text{ m/s}$

$$B = \frac{32 \times 10^{-15}}{3/2 \times 10^{-13}} = 10 \times 10^{-2} = 0.1 \text{ T}$$



با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی از غرب به شرق (به سمت راست) است.

شرق
غرب

(اگر چهار انگشت دست راست در جهت سرعت و انگشت شست در جهت \vec{F} باشد، کف دست راست به سمت شرق است)

ب- اگر الکترونی در این فضا به سمت شرق حرکت کند، زاویه میدان مغناطیسی و سرعت الکترون برابر $\theta = 0^\circ$ است. در نتیجه نیرویی بر الکترون وارد نمی شود:

$$F = |q|vB \sin \theta \xrightarrow{\theta = 0^\circ, \sin 0^\circ = 0} F = 0$$

نکته: هرگاه ذره بارداری در راستای میدان مغناطیسی حرکت کند، نیروی مغناطیسی وارد بر آن صفر است.

مصحح شو

$$F_E = F_B \Rightarrow |q|E = |q|vB \sin \theta \Rightarrow E = 2/5 \times 10^3 \times 0/24 \Rightarrow E = 600 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

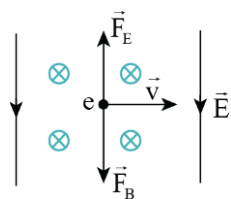
(۰/۵) (۰/۵) (۰/۵)

جهت میدان الکتریکی در جهت $-y$ (به طرف پایین) است (۰/۵)

(مشابه تمرین ۸ صفحه ۱۰۱)

بررسی دقیق تر

برای اینکه الکترون بدون انحراف به مسیر حرکت خود ادامه دهد، باید نیروی خالص وارد بر آن صفر شود. یعنی نیروی الکتریکی و مغناطیسی، بزرگی برابر داشته باشند و در جهت مخالف یکدیگر به الکترون وارد شوند. با استفاده از قاعده دست راست و با توجه به



اینکه بار الکترون منفی است، جهت نیروی مغناطیسی به سمت پایین است. بنابراین جهت نیروی الکتریکی باید به سمت بالا باشد. چون بر بار منفی نیروی خلاف جهت میدان الکتریکی وارد می شود، جهت میدان الکتریکی به سمت پایین خواهد شد:

برای محاسبه اندازه میدان الکتریکی داریم:

$$F_E = F_B \xrightarrow{F_E = |q|E, F_B = |q|vB \sin \theta} |q|E = |q|vB \sin \theta$$

چون میدان مغناطیسی بر راستای حرکت ذره عمود است، $\theta = 90^\circ$ است:

$$E = vB \sin 90^\circ \xrightarrow{v = 2/5 \times 10^3 \text{ m/s}, B = 0/24 \text{ T}, \sin 90^\circ = 1} E = 2/5 \times 10^3 \times 0/24 \times 1 = 600 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

مصحح شو

$$F = I/B \sin \theta \Rightarrow 0/2 = I \times 2 \times 10^{-2} \times 100 \times 10^{-4} \times 1 \Rightarrow I = 1 \text{ A}$$

(۰/۵) (۰/۵) (۰/۵)

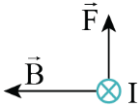
(صفحه ۷۴ و ۷۵)

جهت جریان از B به A (⊗) است. (۰/۵)

تغییر عدد ترازو برابر با نیروی مغناطیسی است که از طرف سیم به آهنربا وارد می شود:

$$F = I\ell B \sin \theta \Rightarrow \frac{F = 0.2 \text{ N}, \ell = 2 \text{ cm} = 0.02 \text{ m}}{B = 1.0 \text{ T}, \theta = 90^\circ} \rightarrow 0.2 = I \times 0.02 \times 1.0 \times \sin 90^\circ \Rightarrow I = \frac{2 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-3}} = 10 \text{ A}$$

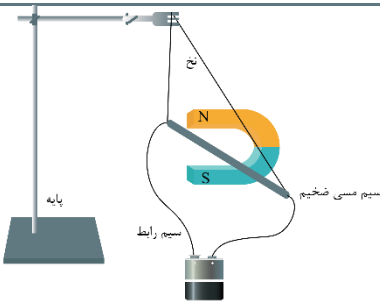
برای تعیین جهت جریان الکتریکی باید توجه کنید که چون عدد ترازو افزایش یافته است، پس نیرویی که از طرف سیم حامل جریان به آهنربا وارد می شود، رو به پایین است. پس طبق قانون سوم نیوتون، جهت نیروی مغناطیسی وارد از طرف آهنربا به سیم به طرف بالا است.



از طرفی با توجه به اینکه جهت میدان مغناطیسی آهنربا از قطب N به قطب S است و با استفاده از قاعده دست راست، جهت جریان مطابق شکل زیر، از B به A خواهد شد:

مصحح شو

مداری مطابق شکل مقابل می بندیم و یک سیم مسی ضخیم را بین قطب های یک آهنربای نعلی شکل قرار می دهیم (۰/۲۵). مشاهده می کنیم که با عبور جریان الکتریکی از سیم مسی، از طرف میدان مغناطیسی آهنربا، به آن نیرو وارد می شود و سیم مسی منحرف می شود (۰/۲۵).



با تغییر جهت جریان الکتریکی، جهت نیروی وارد بر سیم مسی، عکس می شود (۰/۲۵) (آزمایش صفحه ۷۴)

۱.۲۵

۱۱

(رسم شکل ۰/۵ نمره)

نقشه نهایی

سؤالات طراحی آزمایش از سؤالات رایج در آزمون های نهایی هستند. برای پاسخ به این سؤالات باید بر آزمایش های کتاب درسی و یا فعالیت هایی که به صورت طراحی آزمایش طرح شده اند، مسلط باشید.

مصحح شو

$$F = W \Rightarrow I\ell B \sin \theta = mg \Rightarrow I = \frac{mg}{\ell B \sin \theta}$$

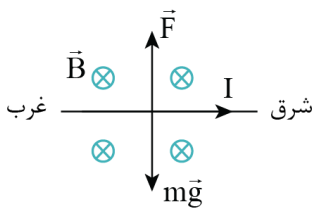
$$I = \frac{2.0 \times 10^{-6} \times 1.0}{1 \times 5 \times 10^{-5}} \Rightarrow I = 4 \text{ A}$$

(مشابه تمرین ۱۰ صفحه ۱۰۱)

جهت جریان از غرب به شرق (به سمت راست) است (۰/۵)

بررسی دقیق تر

۲



برای اینکه نیروسنج ها عدد صفر را نشان دهند، باید نیروی وزن سیم و نیروی مغناطیسی هم اندازه و در خلاف جهت هم باشند تا نیروی خالص وارد بر سیم صفر شود. چون جهت وزن به سمت پایین است، بنابراین جهت نیروی مغناطیسی به سمت بالا خواهد شد. با توجه به قاعده دست راست، جهت جریان عبوری از سیم باید از غرب به شرق (به سمت راست) باشد. برای تعیین اندازه جریان الکتریکی، داریم:

$$F = W \Rightarrow I\ell B \sin \theta = mg$$

چون راستای جریان بر میدان مغناطیسی عمود است، $\theta = 90^\circ$ است:

$$I = \frac{mg}{\ell B \sin 90^\circ} = \frac{m = 2.0 \times 10^{-6} \text{ kg}, g = 1.0 \frac{\text{N}}{\text{kg}}}{\ell = 0.5 \text{ m}, B = 5 \times 10^{-5} \text{ T}, \sin 90^\circ = 1} \rightarrow I = \frac{2.0 \times 10^{-6} \times 1.0}{5 \times 10^{-5}} = 4.0 \times 10^{-1} = 4 \text{ A}$$

۲۰

موفق باشید.

۱۲