

לנבחנים ולנבחנות שלום,

נא לקרוא את ההוראות בעמוד זה ולמלא אותן בדיוקנות. אי-מילוי ההוראות עלול לגרום לתקלות ואף להביא לידי פסילת הבחינה. הבחינה נועדה לבדוק הישגים אישיים, ולכן יש לעבוד עבודה עצמית בלבד. בזמן הבחינה אין להיעזר בזולת ואין לתת או לקבל חומר בכתב או בעל פה.

אין להכניס לחדר הבחינה חומר עזר – ספרים, מחברות, רשימות – פרט ל"חומר עזר מותר בשימוש" המפורט בגוף השאלון או בהוראות מוקדמות של המשרד. כמו כן אין להכניס לחדר הבחינה טלפונים או מחשבים ניידים. שימוש בחומר עזר שאינו מותר יוביל לפסילת הבחינה.

כל חומר עזר שאינו מותר בשימוש, יש למסור למשגיח לפני תחילת הבחינה. לאחר סיום כתיבת הבחינה יש למסור את המחברת למשגיח ולעזוב בשקט את חדר הבחינה.

יש להקפיד על טוהר הבחינות!

הוראות לבחינה

- יש לוודא כי במדבקות הנבחן שקיבלת מודפסים הפרטים האישיים שלך, ובמדבקות השאלון שקיבלת מודפסים פרטי השאלון המיועד לך.
- אם לא קיבלת מדבקה, יש למלא בכתב יד את הפרטים במקום המיועד למדבקת הנבחן.
- אסור לכתוב בשולי המחברת (החלק המקווקו) משום שחלק זה לא ייסרק. מותר לכתוב משני צדי הדף במחברת הבחינה.
- לטיטה ישמשו אך ורק דפי מחברת הבחינה. אין לתלוש או להוסיף דפים. מחברת שתוגש לא שלמה תעורר חשד לאי-קיום טוהר הבחינות.
- אין לכתוב שם בתוך המחברת, משום שהבחינה נבדקת בעילום שם.
- אין להוסיף או לשנות שום פרט במדבקות, כדי למנוע עיכוב בזיהוי המחברת וברישום הציונים.

בהצלחה!

12 סמל שאלון 17 رقم النموذج שם השאלון ויחידות לימוד اسم النموذج والوحدات التعليمية	18 מועד 21 موعد 37 סמל ב"ס 31 מס' תעודת זהות 23 رقم المدرسة رقم الهوية הדבק כאן ↑ מדבקת נבחן (ללא שם) الصق هنا ↑ ملصقة ممتحن (بدون اسم)	מדבקות לנבחן ملصقة ممتحن
הדבק כאן ↑ מדבקת שאלון الصق هنا ↑ ملصقة نموذج امتحان		

* הוראות בשפה הערבית מעבר לדף

* التعليمات باللغة العربية على ظهر الصفحة

وزارة التربية والتعليم

القسم الكبير للامتحانات

الإدارة التربوية

دفتر امتحان

تحية للممتحنين وللممتحنات !

الرجاء قراءة التعليمات في هذه الصفحة والعمل وفقاً لها بالضبط. عدم تنفيذ التعليمات قد يؤدي إلى عواقب مختلفة وحتى إلى إلغاء الامتحان. أُعدّ الامتحان لفحص تحصيلاتك الشخصية، لذلك يجب العمل بشكل ذاتي فقط. أثناء الامتحان، لا يُسمح طلب المساعدة من الغير ويُمنع إعطاء أو أخذ مواد مكتوبة أو الحديث.

لا يُسمح إدخال مواد مساعدة - كتب، دفاتر، قوائم - إلى غرفة الامتحان، ما عدا "مواد مساعدة يُسمح استعمالها" المفصلة في نموذج الامتحان أو في تعليمات مسبقة من الوزارة. كما لا يُسمح إدخال هواتف أو حواسيب محمولة إلى غرفة الامتحان. استعمال مواد مساعدة غير مسموح بها يؤدي إلى إلغاء الامتحان.

يجب تسليم كلّ مادة مساعدة لا يُسمح استعمالها للمراقب قبل بدء الامتحان. بعد الانتهاء من كتابة الامتحان، يجب تسليم الدفتر للمراقب، ومغادرة غرفة الامتحان بهدوء.

يجب المحافظة على نزاهة الامتحانات!

تعليمات للامتحان

1. يجب التأكد بأن تفاصيلك الشخصية مطبوعة على ملصقات الممتحن التي حصلت عليها، وبأن تفاصيل نموذج الامتحان المعد لك مطبوعة على ملصقات نموذج الامتحان التي حصلت عليها.
2. في حال عدم حصولك على ملصقة، يجب ملء التفاصيل في المكان المعد لملصقة الممتحن، بخط يد.
3. لا يُسمح الكتابة في هوامش الدفتر (في المنطقة المخططة)، لأنّه لن يتم مسح ضوئي لهذه المنطقة. يُسمح الكتابة على جهتي الصفحة في دفتر الامتحان.
4. للمسودة يمكن استعمال صفحات من دفتر الامتحان فقط. يُمنع نزع أو إضافة صفحات. الدفتر الذي يُسلم وهو غير كامل سيثير الشك بعدم الالتزام بنزاهة الامتحانات.
5. لا يُسمح كتابة الاسم داخل الدفتر، لأنّ الامتحان يُفحص بدون ذكر اسم.
6. لا يُسمح إضافة أو تغيير أية تفاصيل في الملصقات، وذلك لمنع عوائق في تشخيص الدفتر وفي تسجيل العلامات.

نتمنى لك النجاح!

Государство Израиль Министерство образования

מדינת ישראל

Классификация экзамена: аттестат зрелости для
средних школ

Дата экзамена: лето 2017

Символ сборника вопросов: 036386

Приложение: Формулы и данные
по физике на 5 единиц
обучения

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי-ספר על-יסודיים

מועד הבחינה: קיץ תשע"ז, 2017

סמל השאלון: 036386

נספח: נתונים ונוסחאות בפיזיקה לחמש יח"ל

תרגום לרוסית (5)

Физика – исследовательская лабораторная работа

פיזיקה – מעבדת חקר

על-פי תכנית הרפורמה למידה משמעותית

Согласно программе реформы по содержательному
образованию

Указания для экзаменующихся

הוראות לנבחן

- А. **Длительность экзамена:** два часа.
- Б. **Строение вопросника и оценка результатов:**
в данном экзамене десять вопросов. Требуется
ответить на **все** вопросы 1–8 и на **один** вопрос
из вопросов 9–10.
Всего – 100 баллов.
- В. **Вспомогательные материалы, разрешенные для
использования:** калькулятор и линейка.
- Г. **Специальные указания:**
Пользоваться карандашом можно
только для чертежей.
- Д. Страницы 17-18 предназначены для черновика.

Все, что вы хотите написать в качестве **черновика** (тезисы, вычисления и т. д.), пишите только на отдельных страницах **в экзаменационной тетради**. Использование в качестве черновика каких-либо листов вне экзаменационной тетради может привести к аннулированию экзамена

В этом вопроснике 19 страниц и формулы.

Желаем успеха!

Указания сформулированы в мужском роде, но относятся
и к мальчикам, и к девочкам

א. משך הבחינה: שתיים.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:

בשאלון זה עשר שאלות.
עליך לענות על כל השאלות 1–8,
ועל שאלה אחת מבין השאלות 9–10.
סה"כ – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון וסרגל.

ד. הוראות מיוחדות: מותר להשתמש בעיפרון לסרטוטים
בלבד.

ה. עמודים 17–18 משמשים כטיוטה.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיוטה
(ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רישום טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת
הבחינה!

בשאלון זה 19 עמודים ונוסחאות.

בהצלחה!

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות לנבחנות
ולנבחנים כאחד.

Продолжение на следующей странице ►

המשך מעבר לדף ►



Часть А: Изучение прохождения света через решетки

Вам следует ответить на все вопросы 1–8.

Теория

Мир в том виде, в котором мы знаем его, состоит из вещества и излучения. Главным компонентом излучения во Вселенной является электромагнитное излучение (ЭМ). Видимый свет является небольшой его частью. Три главных параметра, с помощью которых мы описываем ЭМ излучение, это: скорость v [m/sec], частота f [Hz = 1/sec] и длина волны λ [m]. Связь между ними выражается формулой $v = \lambda \cdot f$.

В волнах и в частности в световых волнах происходит явление **суперпозиции** и явление **интерференции**. Их смысл заключается в том, что когда две или более волн встречаются и проходят друг через друга, они образуют в области своего пересечения новую картину, которая отличается от картины, которая была бы у каждой из волн, если бы они двигались самостоятельно.

Следует различать два случая:

Конструктивная интерференция - когда две (или более) волн попадают в одну и ту же точку в один и тот же момент времени в одинаковой фазе. Например: на пике или на низшей точке волны. Их амплитуды складываются и результат изображена на рисунке A1.



Рисунок A1

Деструктивная интерференция - когда две (или более) волн попадают в одну и ту же точку в один и тот же момент времени в противофазе. Например: одна из них находится на пике, а вторая - в низшей точке волны. Сложение их амплитуд может привести к тому, что их суммарная амплитуда будет равна нулю, как показано на рисунке A2.



Рисунок A2

Различные сочетания прохождения волн одну через другую образуют особые и интересные картины, по которым можно судить о характере и свойствах волн.

Дифракционная решетка - это оптический элемент, расщепляющий попадающий на него свет в различных направлениях. Дифракционная решетка, пропускающая попадающий на нее свет, называется **пропускающей** решеткой, а дифракционная решетка, отражающая попадающий на нее свет, называют **отражающей** решеткой.

В опыте мы воспользуемся двумя типами дифракционной решетки: пропускающей, которая является прозрачной и содержит большое количество параллельных и узких вертикальных щелей, расстояние между которыми равно d , и компакт-диск (CD), который используется в качестве отражающей решетки. Когда решетку облучают лучом лазера, каждая из щелей решетки становится точечным источником света. Мы можем увидеть на экране, находящемся на расстоянии L от решетки, картину интерференции света от щелей решетки. Точки на экране соответствуют конструктивным интерференциям: это выражается в максимальной силе света.



Обозначим буквой k порядок интерференции (порядковый номер точки света на экране; отсчет ведется от центральной точки): $k = 0, 1, 2, \dots$

Обозначим через N^* плотность щелей решетки (которая также называется "постоянная решетки"), выполняющую равенство $N^* = 1/d$.

Уравнение решетки - это математическая связь между константой решетки (N^*), длиной волны света (λ) и углом рассеивания (α_k) света, исходящего из щелей решетки.

$$(1) \quad \sin(\alpha_k) = k \cdot \lambda \cdot N^*$$

Данная формула действительна как для пропускающей, так и для отражающей решетки, при следующих условиях: лазерный луч перпендикулярен плоскости решетки; k низкого порядка; расстояние d между щелями отвечает $d \gtrsim \lambda$ и $d \ll L$.

Угол рассеяния (α_k), изображенный на рисунке Б, можно найти с помощью следующей формулы,

$$(2) \quad \tan(\alpha_k) = \frac{x_k}{L}$$

Если x_k - это расстояние между центральной точкой света и точкой k справа или слева от нее.

Примечание: для небольших углов выполняется равенство $\sin(\alpha_k) \approx \tan(\alpha_k)$.

В ходе следующего опыта Δx - это расстояние между центральной точкой света и каждой из двух соседних с ней точек света, как показано на рисунке Б.

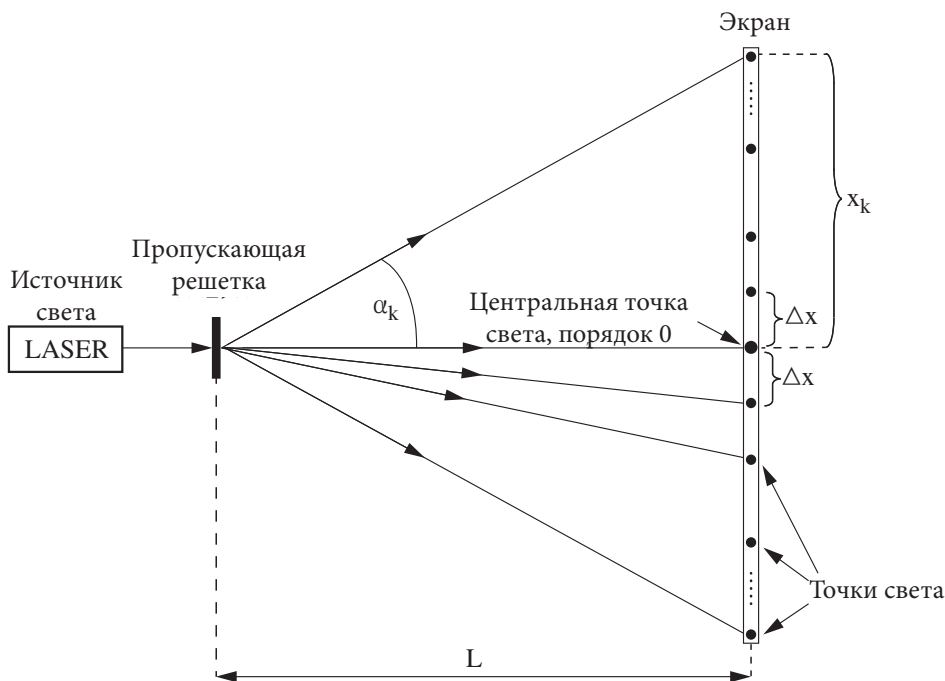


Рисунок Б



Перечень оборудования

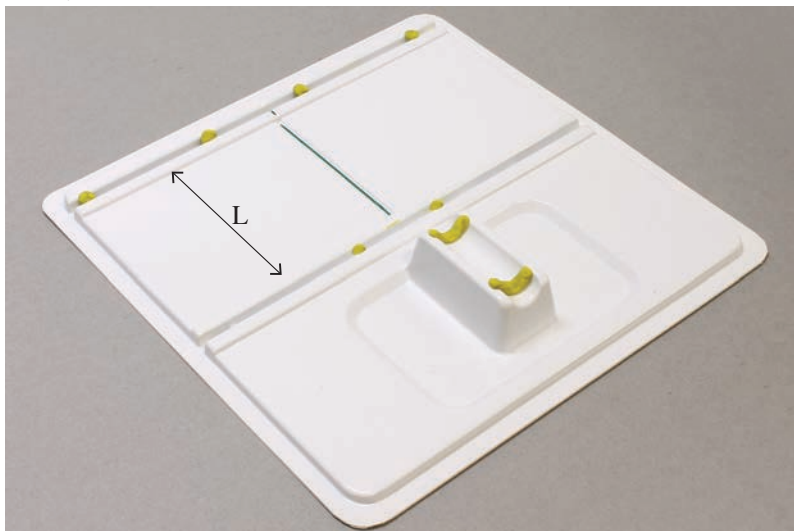
1. Подставка для установки оборудования
2. Лазерная указка, излучающая узкий пучок света
3. Четыре слайда, которые используются в качестве пропускающей решетки: слайд с плотностью $190 \frac{\text{lines}}{\text{mm}}$, два слайда с плотностью $500 \frac{\text{lines}}{\text{mm}}$ и слайд плотностью $1000 \frac{\text{lines}}{\text{mm}}$
4. Компакт-диск, который используется в качестве отражающей решетки
5. Калиброванная линейка, которая используется в качестве экрана
6. Калиброванная линейка с круглым отверстием для лазерного луча, которая используется в качестве экрана
7. Кусок пластилина
8. Прозрачный пластмассовый резервуар
9. Бутылка с минеральной водой объемом 500 миллилитров

Ход опыта

Предупреждение: лазерный луч может представлять опасность для человеческого глаза, поэтому не следует направлять его непосредственно в свой глаз или глаза других экзаменуемых.

Примечания

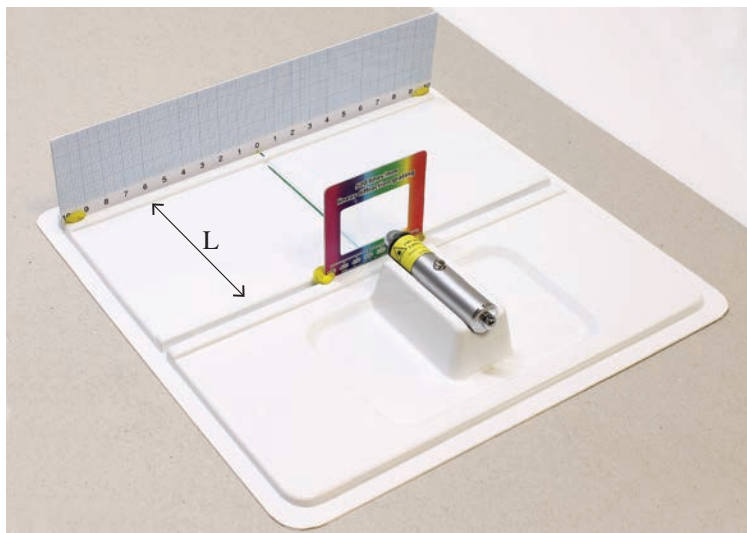
1. При сборке системы для измерений следует вначале прилепить пластилин (желтого цвета на фотографии) к подставке, как показано на фотографии 1, чтобы закрепить лазерную указку и другие компоненты системы.
2. Не следует трогать слайд, служащий решеткой. Можно трогать только окружающие его рамки.
3. Расстояние между решеткой и линейкой на протяжении всего опыта $L = 10 \text{ cm}$.



Фотография 1 подставки для опыта, $L = 10 \text{ cm}$



Вопросы 1-4 касаются опытной установки, изображенной на фотографии 2.



Фотография 2 установки для опыта с решеткой-слайдом, $L = 10 \text{ cm}$

Вопрос 1 (4 балла)

Согласно формулам (1) и (2) в теоретической части, расстояние между двумя соседними точками света на линейке ($x_{k+1} - x_k$) является постоянным, если соответствующие им углы рассеяния (α_{k+1} и α_k) небольшие. Покажите, что выполняется равенство $\Delta x = L \cdot \lambda \cdot N^*$.

Вопрос 2 (10 баллов)

Расположите калиброванную линейку в соответствующей прорези на подставке, согласно изображению системы опыта на фотографии 2, таким образом чтобы средняя линия линейки (поблизости от цифры 0) "совпадала" с зеленой линией, начерченной в центре подставки. Закрепите линейку при помощи пластилина перпендикулярно к подставке. Снимите пластмассовое покрытие с кнопки лазерной указки и направьте лазер на основание, таким образом чтобы лазерный луч попал в среднюю линию линейки экрана.

Вставьте решетку плотностью $N^* = 1000 \frac{\text{lines}}{\text{mm}}$ в соответствующую прорезь подставки, таким образом чтобы надпись на решетке была расположена горизонтально.

Позаботьтесь о том, чтобы решетка была **перпендикулярна** подставке и закрепите ее с помощью пластилина. приведите в действие лазерную указку и посмотрите на линейку.

Обратите внимание, на линейке появились красные точки, которые являются частью интерференционной картины. В этих точках происходит конструктивная интерференция, выражающаяся в максимальной силе света (пиковые точки).

продолжение на странице 6 ►

- (2 балла) А. Измерьте расстояние Δx от центральной точки до точки справа от нее и запишите его значение.
-
- (2 балла) Б. Измерьте расстояние Δx от центральной точки до точки слева от нее и запишите его значение.
-
- (3 балла) В. Почему предпочтительно выполнять измерения с двух сторон от центральной точки и не ограничиваться измерением лишь с одной стороны от нее?
-
- (3 балла) Г. Вычислите среднее значение двух измерений, выполненных вами в пунктах Б и В.
-

Вопрос 3 (14 баллов)

Вставьте решетку с постоянной $N^* = 500 \frac{\text{lines}}{\text{mm}}$ в соответствующую прорезь подставки, таким образом чтобы надпись на решетке была расположена горизонтально.

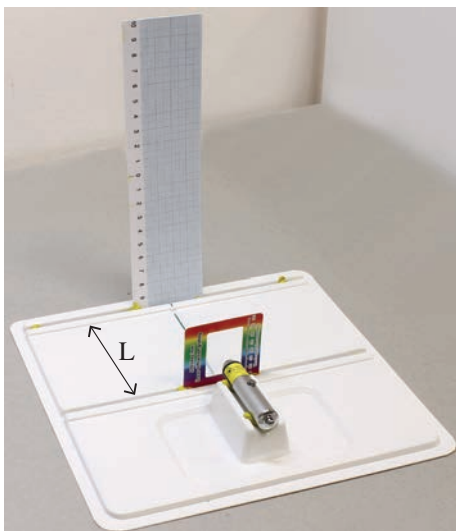
Позаботьтесь о том, чтобы решетка была перпендикулярна подставке и закрепите ее с помощью пластилина. Приведите в действие лазерную указку и посмотрите на линейку.

- (3 балла) А. Измерьте расстояние между двумя точками света первого порядка (расположенных по соседству с центральной точкой света с обеих сторон) и запишите его. С помощью данного измерения найдите расстояние Δx . Приведите подробные вычисления в своем ответе.
-
- (3 балла) Б. Объясните, почему способ нахождения расстояния Δx в пункте А является более точным, чем способ его нахождения в вопросе 2.
-
- (4 балла) В. Найдите расстояние Δx , которое было бы получено между двумя соседними точками света, если бы вы установили в системе опыта решетку с постоянным $N^* = 300 \frac{\text{lines}}{\text{mm}}$. Воспользуйтесь своим ответом на вопрос 1 и результатом одного из предыдущих измерений. Приведите подробные вычисления в своем ответе.
-
- (4 балла) Г. Поверните решетку и линейку на 90° и вставьте каждую из них в соответствующую прорезь. Позаботьтесь о том, чтобы они были перпендикулярны подставке и закрепите их с помощью пластилина, как показано на фотографии 3.



Держа рукой верхнюю часть линейки, включите лазерную указку и наблюдайте за линейкой.

Объясните качественно различие между картиной, полученной в начале вопроса, и картиной, полученной в настоящий момент.



Фотография 3 системы опыта с решеткой-слайдом и линейкой, повернутыми на 90° ,
 $L = 10 \text{ cm}$

Вопрос 4 (12 баллов)

Вставьте решетку с постоянной $N^* = 190 \frac{\text{lines}}{\text{mm}}$ в соответствующую прорезь подставки, таким образом чтобы надпись на решетке была расположена горизонтально.

Позаботьтесь о том, чтобы решетка была перпендикулярна подставке и закрепите ее с помощью пластилина. Верните линейку в ее первоначальное положение, приведите в действие лазерную указку и посмотрите на линейку.

(5 баллов) А.

(1 балл) 1. Опишите интерференционную картину, полученную на линейке.

(4 балла) 2. Почему, по вашему мнению, была получена эта картина? В своем ответе примите во внимание строение решетки.

(2 балла) Б. Найдите расстояние Δx между двумя соседними "горизонтальными" точками света, как требовалось в пункте А вопроса 3, и запишите его.



- (2 балла) В. Найдите расстояние Δy , между двумя соседними "вертикальными" точками света, как требовалось в пункте А вопроса 3, и запишите его.
-
- (3 балла) Г. Постоянная решетки в горизонтальном направлении идентична постоянной решетки в вертикальном направлении? Объясните свой ответ.
-

Вопрос 5 (10 баллов)

Проведем опыт с компакт-диском (CD). В диске имеются борозды, проделанные с помощью лазерного луча, и он может служить отражающей решеткой. Плотность его борозд составляет $N^* = 680 \frac{\text{lines}}{\text{mm}}$. Свет, отраженный от диска, создает несколько порядков пиковых точек, соответствующих различным значениям k , как разъяснено в теоретической части.

На рисунке А вопроса 5 изображен вид сверху системы опыта, а на рисунке Б - вид спереди диска.



Рисунок Б вопросу 5

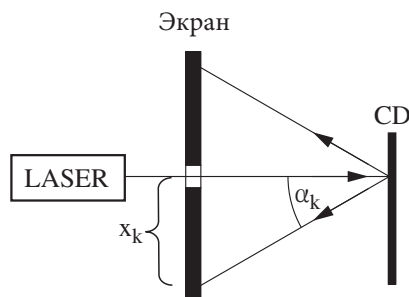
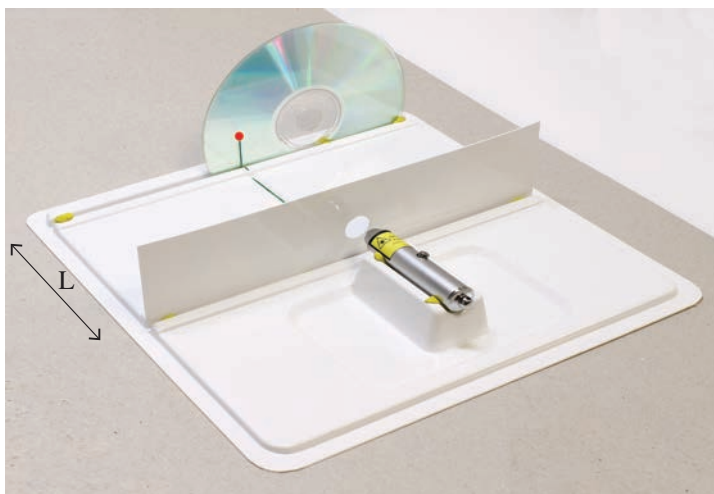


Рисунок А вопросу 5

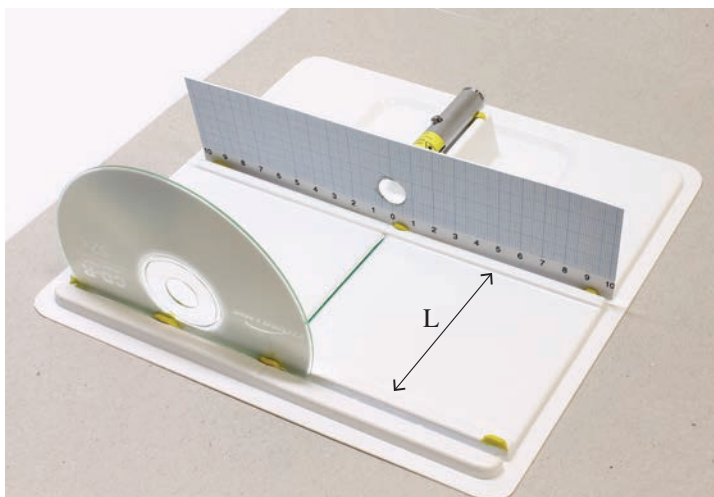
Уберите линейку из прорези и вставьте на ее место диск, согласно изображению системы опыта на фотографиях 4 и 5 (на следующей странице), таким образом чтобы вертикальная линия на поверхности диска "совпала" с зеленой линией, начерченной в центре подставки. Позаботьтесь о том, чтобы диск располагался перпендикулярно к подставке, и закрепите его с помощью пластилина. Уберите также пропускающую решетку и поставьте на ее место линейку с круглым отверстием, таким образом чтобы ее калиброванная сторона была обращена к диску. Закрепите линейку с помощью пластилина перпендикулярно к подставке.

Приведите в действие лазерную указку и расположите ее таким образом, чтобы лазерный луч попадал в диск **в верхней точке вертикальной линии**. Следует позаботиться о том, чтобы точка падения луча лазера также располагалась на воображаемой линии, изображенной на рисунке Б в вопросе 5. На фотографии 4 (**на следующей странице**) изображена точка падения луча лазера на конце вертикальной линии на диске.

Посмотрите на линейку - на ней появились три красные точки, которые являются частью интерференционной картины. В этих точках происходит конструктивная интерференция, выражающаяся в максимальной силе света. Когда диск расположен перпендикулярно к подставке, пиковые точки на экране будут расположена **примерно** на горизонтальной линии. Если вы не видите три красные точки, то можно немного наклонить диск, пока они не появятся на линейке.



Фотография 4 системы опыта с диском, $L = 10\text{ cm}$



Фотография 5 системы опыта с диском, $L = 10\text{ cm}$

Найдите расстояние Δx между двумя соседними точками света, как требовалось в пункте А вопроса 3.

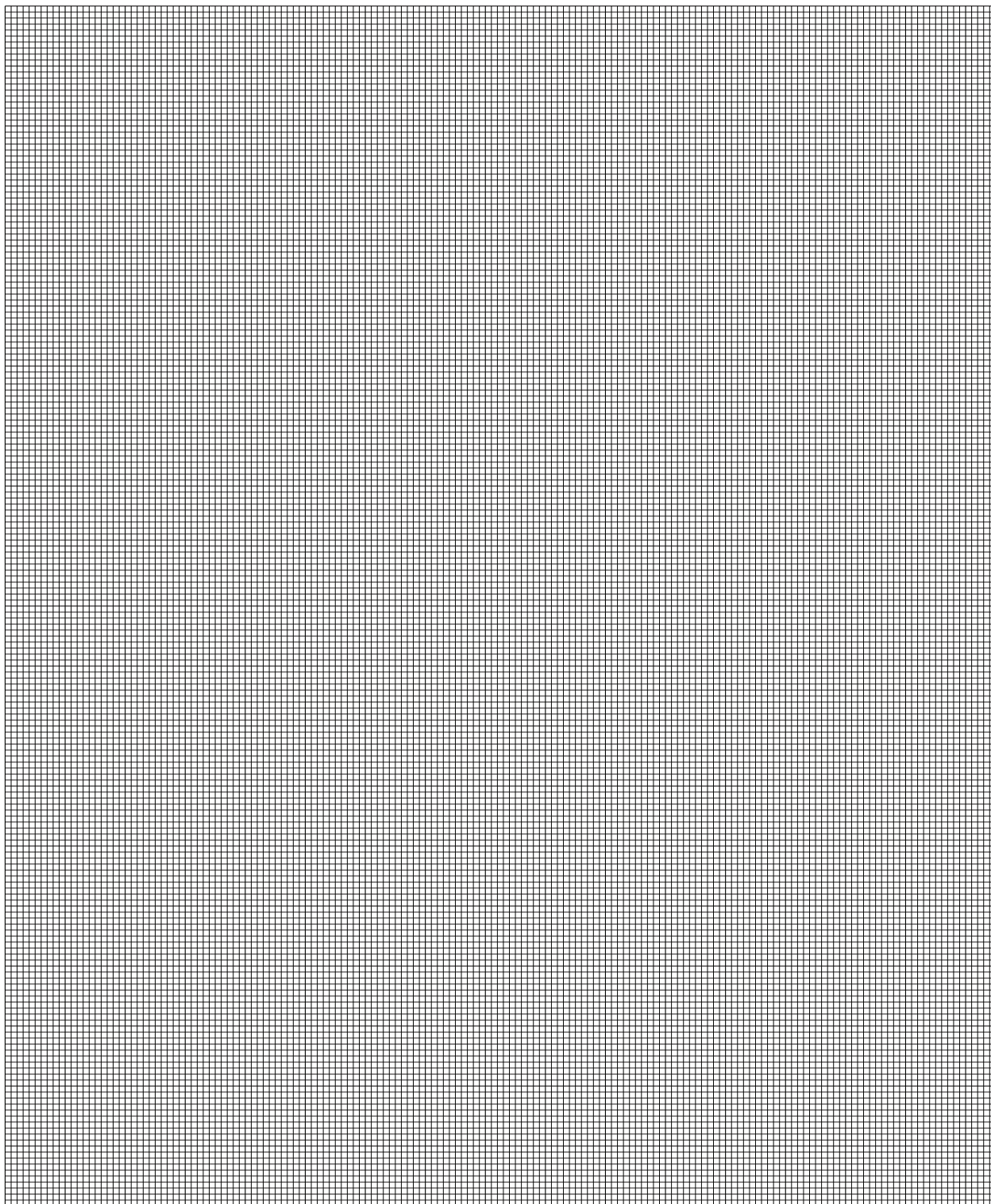
Вопрос 6 (9 баллов)

В ходе опыта вы провели измерения расстояния Δx или вычислили его значения. С помощью формул (1) и (2) в теоретической части вычислите $\tan(\alpha_1)$, α_1 и $\sin(\alpha_1)$ в каждом из случаев. Запишите результаты в следующей таблице.

Номер вопроса Переменная	2Д	3А	3В	4Б	5
$N^* \left[\frac{1}{\text{mm}} \right]$					
$\Delta x [\text{mm}]$					
$\tan(\alpha_1)$					
$\alpha_1 [^\circ]$					
$\sin(\alpha_1)$					

Вопрос 7 (21 балл)

- (2 балла) А. С помощью формулы (1) в теоретической части, объясните, почему связь между переменной $\sin(\alpha_1)$ и N^* является линейной.
-
- (2 балла) Б. С помощью своего ответа на вопрос пункта А, определите, какая переменная в данном опыте является независимой переменной, а какая - зависимой переменной.
-
- (4 балла) В. Начертите на миллиметровой бумаге (**на следующей странице**) диаграмму распределения зависимой переменной как функции независимой переменной, согласно таблице результатов в вопросе 6 и согласно своим ответам на вопросы пунктов А и Б.
- Примечание:** вы можете воспользоваться электронными листами бумаги согласно указаниям экзаменатора. Если вы воспользуетесь ими, то прикрепите свою наклейку экзаменуемого также и на компьютерную распечатку и приложите ее к вопроснику.
- (4 балла) Г. Проведите линию направления на начерченной диаграмме.
- (3 балла) Д. Вычислите угловой коэффициент линии направления и укажите единицы его измерения
-
- (3 балла) Е. Найдите длину волны света, λ , испускаемого лазерной указкой.
-
- (3 балла) Ж. Укажите два примера ошибки измерения, с помощью которой можно объяснить, почему линия направления **необязательно** проходит через точку начала координат.
-



На странице 16 есть дополнительная миллиметровая бумага, которой вы сможете воспользоваться при необходимости.

продолжение на странице 12 ►

Теоретическая часть (продолжение)

Когда свет проходит из одного оптически прозрачного вещества в другое оптически прозрачное вещество, он преломляется и изменяет направление своего движения (см. рисунок В).

Коэффициент преломления света в веществе, обозначается n , и определяется как отношение между скоростью света в вакууме (c) и скоростью света в веществе (v), то есть $n = c / v$. Можно с достаточно высокой степенью точности считать, что скорость света в вакууме и в воздухе равны ($c = 3 \cdot 10^8$ m/sec), и поэтому коэффициент преломления в воздухе $n=1$. Связь между углом падения α света (в воздухе) и углом его преломления β (в другом веществе) вытекает из закона Снелла и выражается следующей формулой:

$$(3) \quad \sin \alpha = n \cdot \sin \beta$$

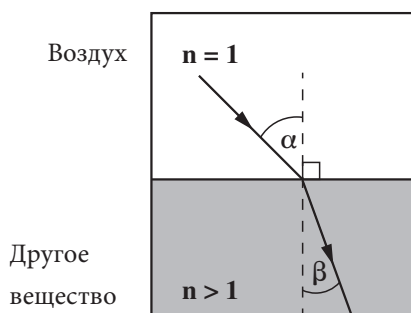


Рисунок В

Если свет, выходящий из щелей решетки проходит через вещество, отличное от воздуха (коэффициент преломления которого n), то согласно формуле (1) в теоретической части мы получим следующее уравнение,

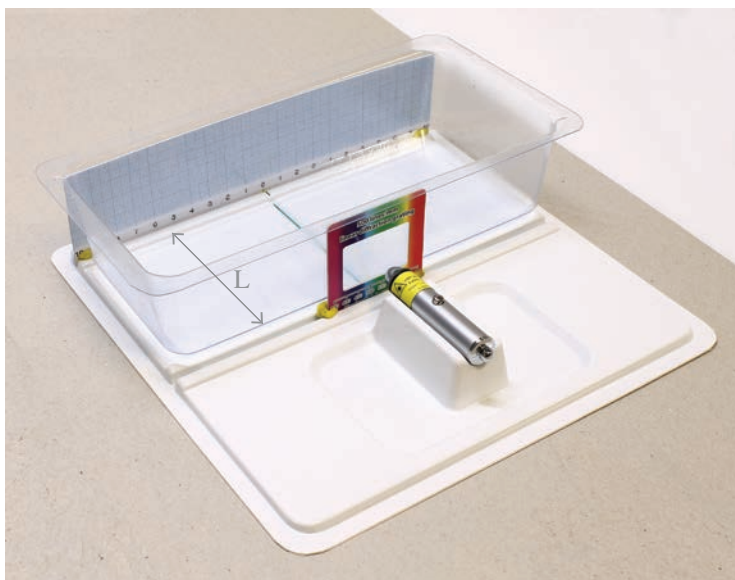
$$(4) \quad \sin(\alpha_k) = k \cdot \lambda' \cdot N^*$$

при

$$\lambda' = \frac{\lambda}{n}$$

Вопрос 8 (10 баллов)

Выньте диск и линейку с круглым отверстием из мест, в которых они установлены, и снова поставьте на их место калиброванную линейку, решетку с постоянной $N^* = 500 \frac{\text{lines}}{\text{mm}}$, как вы сделали в вопросе 3. (У вас есть дополнительная решетка с постоянной $N^* = 500 \frac{\text{lines}}{\text{mm}}$. Вы сможете воспользоваться ей, если решетка, которую вы использовали ранее, повреждена). Позаботьтесь о том, чтобы линейка и решетка были перпендикулярны подставке и закрепите их с помощью пластилина. Поместите прозрачный пластмассовый резервуар между решеткой и калиброванной линейкой, согласно изображению системы опыта на фотографии 6 (на следующей странице). Осторожно вылейте в резервуар воду из бутылки. Включите лазерную указку таким образом, чтобы свет проходил через воду. В своих вычислениях пренебрегите воздействием на прохождение света стенок резервуара.



Фотография 6 системы опыта с резервуаром воды, $L = 10 \text{ cm}$

- (2 балла) А. Измерьте расстояние между двумя точками света первого порядка, которые видны на линейке, вычислите Δx и запишите его.
-
- (2 балла) Б. Расстояние Δx , вычисленное вами в пункте А, больше, меньше или равно расстоянию Δx , вычисленному вами в вопросе 3А? Объясните свой ответ согласно теоретической части опыта.
-
- (3 балла) В. С помощью Δx , вычисленного вами в пункте А, вычислите значение коэффициента преломления воды.
-
-
- (3 балла) Г. Предположите, что коэффициент преломления воды равен 1.33 .
- (2 балла) 1. Найдите относительную ошибку между результатом, вычисленным вами в пункте В, и данным значением коэффициента преломления.
-
- (1 балл) 2. Какой фактор может объяснить эту ошибку?
-

Часть Б: вопросы об обязательных опытах

Ответьте на один из вопросов 9–10 (за каждый вопрос – 10 баллов).

Вопрос 9 (10 баллов)**Столкновение в двух измерениях**

В ходе опыта мы обозначим место падения одного стального шарика, который падает с рельсовой дорожки, а затем места падения двух стальных шариков равной массы, после того как они столкнулись друг с другом. На рисунке к вопросу 9 изображены три прямые, показывающие горизонтальные траектории трех шариков.

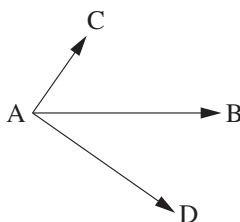


Рисунок к вопросу 9

- (3 балла) А. Какую дополнительную физическую величину представляют горизонтальные векторы смещения шариков вследствие столкновения? Объясните свой ответ.

- (4 балла) Б. Каким образом можно геометрически показать, что полная кинетическая энергия двух столкнувшихся шариков сохраняется после столкновения? В своем ответе примите во внимание уравнение сохранения энергии в данном опыте.

- (3 балла) В. Можно ли выполнить часть Б опыта, если стальной шарик расположен на конце рельсовой дорожки, и шарик меньшей массы выводит его из состояния покоя на дорожке? Обоснуйте свой ответ.



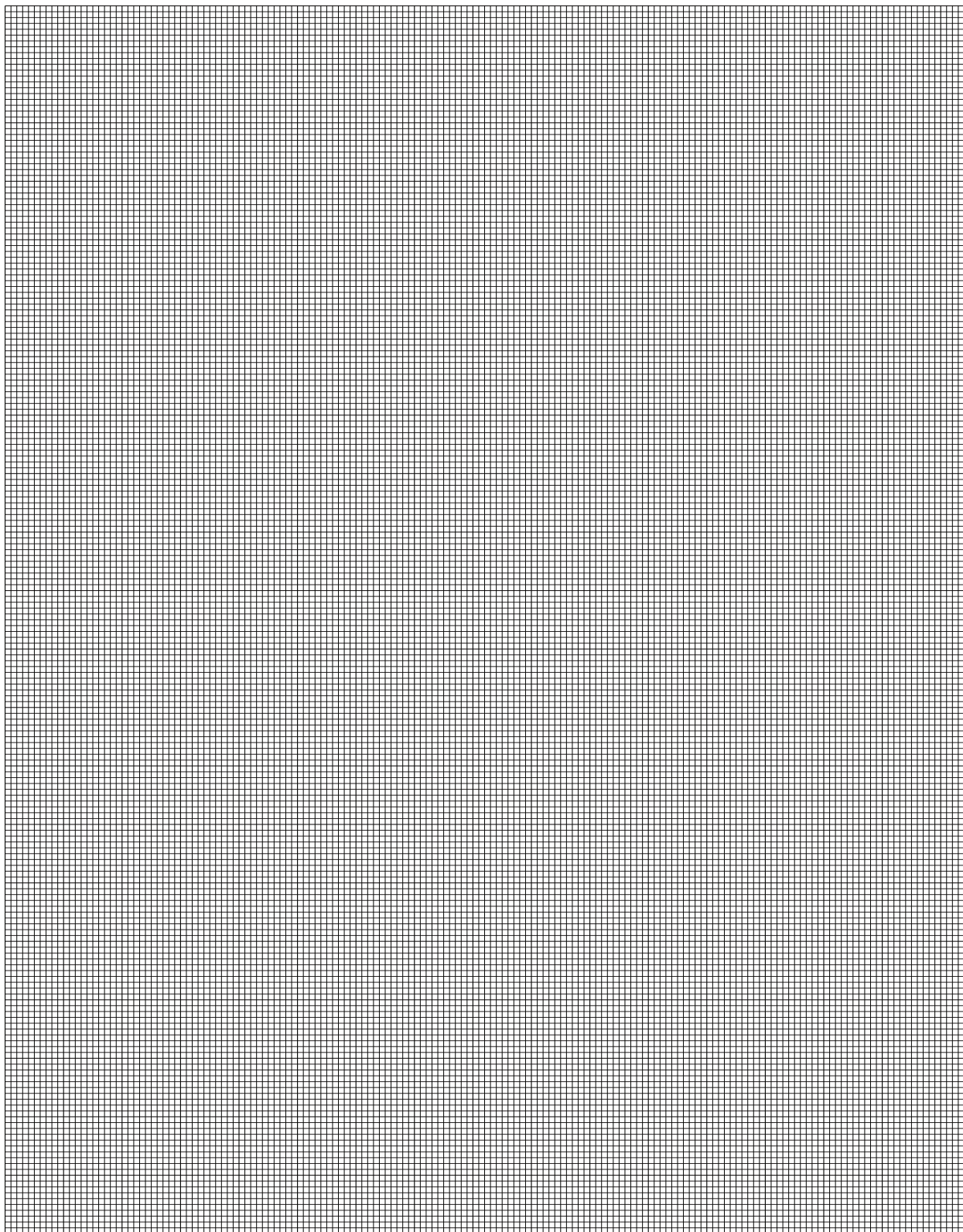
Вопрос 10 (10 баллов)

Тангенциальный гальванометр.

- (3 балла) А. Почему важно расположить тангенциальный гальванометр в отдалении от других компонентов электрической цепи и от предметов, сделанных из железа?

- (4 балла) Б. Объясните, почему катушку ставят таким образом, что плоскость кольца была расположена в направлении север-юг?

- (3 балла) В. Почему нежелательно использовать тангенциальный гальванометр когда стрелка компаса отклоняется на большой острый угол?





Черновик



Черновик



Замечания экзаменатора

Желаем успеха!

Все права сохраняются за Государством Израиль.
Копирование или публикация без разрешения Министерства
образования запрещены.

מדבקת משגיח
ملصقة مراقب

"אתך בכל מקום, גם בבגרות.
בהצלחה, מועצת התלמידים והנוער הארצית"
"معك في كل مكان، وفي البجروت أيضًا.
بالنجاح، مجلس الطلاب والشبيبة القطري"