

מחברת בחינה

לנבחנים ולנבחנות שלום,

יש לקרוא את ההוראות בעמוד זה ולמלא אותן בדייקנות. 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 – חוץ מ"חומר עזר מותר בשימוש" המפורט בגוף השאלון או בהוראות מוקדמות של המשרד. כמו כן אין להכניס לחדר הבחינה טלפונים או מכשירים אלקטרוניים אחרים. שימוש בחומר עזר שאינו מותר יוביל לפסילת 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. אין להוסיף או לשנות שום פרט במדבקות, כדי למנוע עיכוב בזיהוי המחברת וברישום הציונים.
- 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.
- לטייטה ישמשו אך ורק דפי מחברת הבחינה שיועדו לכך.
- 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.

ב ה צ ל ח ה !

מדבקת שאלון ملصقة نموذج امتحان ברקוד שאלון	מדבקת נבחן והתאמות ملصقة ممتحن وملاءمات שנה السنة חודש الشهر מועד موعد סמל ביה"ס מס' תעודת הזהות رقم الهوية رقم المدرسة رقم الهوية יש להדביק כאן ↑ מדבקת נבחן (ללא שם) يجب هنا ↑ إلصاق ملصقة ممتحن (بدون اسم)	מדבקות לנבחן ملصقة ممتحن
--	--	-------------------------------------

אם ניתנה מחברת נוספת

☐

יש לסמן במשבצת

إذا أُعطي دفتر إضافي

يجب الإشارة في المربع

* التعليمات باللغة العربية على ظهر الصفحة



وزارة التربية والتعليم

الإدارة التربوية

القسم الكبير للامتحانات

دفتر امتحان

تحية للممتحنين وللممتحنات،

يجب قراءة التعليمات في هذه الصفحة والعمل وفقاً لها بدقة. عدم تنفيذ التعليمات قد يؤدي إلى عواقب مختلفة وحتى إلى إلغاء الامتحان. أعد الامتحان لفحص التحصيلات الشخصية، لذلك يجب العمل بشكل ذاتي فقط. أثناء الامتحان، لا يُسمح طلب المساعدة من الغير، ولا يُسمح إعطاء أو الحصول على مواد مكتوبة أو شفوية.

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 وزارة التربية والتعليم. كما لا يُسمح إدخال هواتف خلوية أو أجهزة إلكترونية أخرى إلى غرفة الامتحان. استعمال مواد مساعدة لا يُسمح استعمالها سوف يؤدي إلى إلغاء الامتحان. بعد الانتهاء من كتابة الامتحان، يجب تسليم الدفتر للمراقب ومغادرة غرفة الامتحان بهدوء.

يجب التقيد بنزاهة الامتحانات !

تعليمات للامتحان

1. يجب التأكد بأن تفاصيلك الشخصية مطبوعة على ملصقات الممتحن التي حصلت عليها. لا يُسمح إضافة أو تغيير أية تفاصيل في الملصقات، وذلك لمنع عوائق في تشخيص الدفتر وفي تسجيل العلامات.
2. في حال عدم حصولك على ملصقة، يجب ملء التفاصيل في المكان المعدّ لملصقة الممتحن، بخط يد.
3. لا يُسمح الكتابة في هوامش الدفتر (في المنطقة المخططة)، لأنه لن يتم مسح ضوئي لهذه المنطقة.
4. للمسودة تُستعمل أوراق دفتر الامتحان المعدة لذلك فقط.
5. يُمنع نزع أو إضافة أوراق. الدفتر الذي يُسلم ناقصاً يُثير الشك بعدم الالتزام بنزاهة الامتحانات.
6. لا يُسمح كتابة الاسم داخل الدفتر، لأن الامتحان يُفحص بدون ذكر اسم.

نتمنى لكم النجاح!

Государство Израиль Министерство образования
 Классификация экзамена
 аттестат зрелости для средних школ
 Дата экзамена: лето 2022
 Символ сборника вопросов: 036382
 Приложения: Формулы и данные по физике на
 5 единиц обучения

Физика — исследовательский вопросник

Указания для экзаменующихся

- А. **Длительность экзамена:** два часа.
 Б. **Строение вопросника и оценка результатов:**
 в данном экзамене одиннадцать вопросов.
 Требуется ответить на **все** вопросы.
 Всего – 100 баллов.
 В. **Вспомогательные материалы, разрешенные для использования:** калькулятор и линейка.
 Г. **Специальные указания:**
 1. Запишите все Ваши ответы **внутри**
вопросника, в отведенных для этого местах.
 2. Пишите **только ручкой**. Пользоваться
 карандашом можно только для чертежей.
 Д. Страницы 25-27 предназначены для черновика.
 Страница 27 также используется для
 комментариев экзаменатора.

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

В этом вопроснике 26 страницы и формулы.

Желаем успеха!

Продолжение на следующей странице ►

מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי-ספר על-יסודיים

מועד הבחינה: קיץ תשפ"ב, 2022

סמל השאלון: 036382

נספחים: נתונים ונוסחאות בפיזיקה לחמש יח"ל

תרגום לרוסית (5)

פיזיקה – שאלון חקר

הוראות לנבחן

- א. **משך הבחינה:** שעתיים.
 ב. **מבנה השאלון ומפתח ההערכה:**
 בשאלון זה אחת-עשרה שאלות.
 עליכם לענות על **כל** השאלות.
 סה"כ – 100 נקודות.
 ג. **חומר עזר מותר לשימוש:** מחשבון וסרגל.
 ד. **הוראות מיוחדות:**
 1. כתבו את כל התשובות **בגוף השאלון**, במקומות
 המיועדים לכך.
 2. כתבו **בעט בלבד**. מותר להשתמש בעיפרון
 לסרטוטים בלבד.
 ה. **עמודים 25–27 משמש לטיוטה**. עמוד 27 משמש גם
 להערות הבוחן.

כתבו **במחברת הבחינה בלבד**, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונכם לכתוב
כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה). כתבו "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה.
 כתיבת טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת
 הבחינה!

בשאלון זה 26 עמודים ונוסחאות.

בהצלחה!

המשך מעבר לדף ►



Часть А: изучение последовательной цепи с помощью набора Arduino (75 баллов)

Отвечьте на все вопросы 1-9.

Оборудование, которое использовали в ходе опыта

- Резистор R_2 , сопротивление которого равно $2\text{ k}\Omega$
- Резистор R_1 , сопротивление которого неизвестно
- Батарейка DC 9V
- Элемент Arduino Uno, на котором установлен дисплей
- Кабель для соединения батарейки с Arduino
- Кондесатор емкостью $2200\text{ }\mu\text{F}$
- 6 соединительных проводов

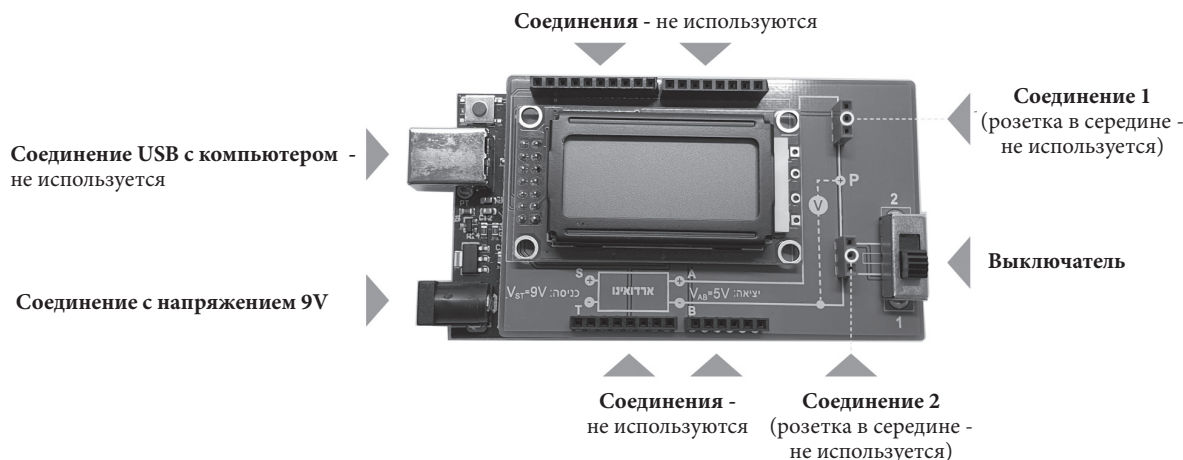
Элемент Arduino

Arduino в данном опыте содержит источник напряжения и датчик для измерения напряжения на резисторе или конденсаторе.
На Arduino установлен дисплей, показывающий значение напряжения (см. фотографию 1).

Arduino – это преобразователь данных, который получает информацию от датчика и с помощью установленной в нем компьютерной программы выдает ее на дисплее.

Arduino работает на батарейке постоянного тока (DC) 9V, и он подает на соединенную с ним электрическую цепь **напряжение на клеммах $V_{AB} = 5\text{ V}$** .

Вольтметр на Arduino измеряет напряжение между точками В и Р в цепи (см. также рисунок А на стра. 6).



Фотография 1

Вычисление сопротивления резистора в последовательной электрической цепи

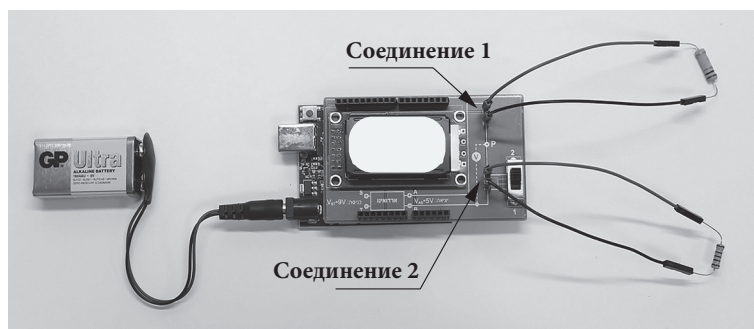
В этом пункте мы вычислим неизвестное сопротивление резистора (R_1) в последовательной цепи, содержащей Arduino и дополнительный резистор (R_2).

Теоретическая часть

В основе вопросов данного пункта лежат физические законы последовательного соединения двух резисторов с источником напряжения.

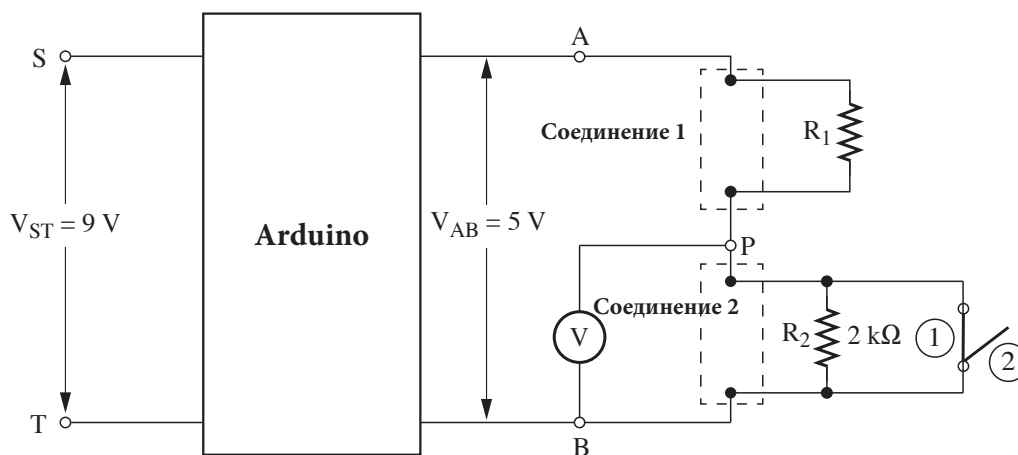
Построение системы для проведения опыта

- Убедитесь, что выключатель на Arduino находится в положении 1 .
- Присоедините к каждому из двух резисторов два соединительных провода.
- Присоедините провода обоих резисторов к соединениям 1 и 2 , предназначенным для этого в электрической цепи. Резистор, сопротивление которого равно $2\text{ k}\Omega$, соединен с входом 2 (см. фотографию 2а), а резистор, сопротивление которого неизвестно, соединен с входом 1. В этом положении резисторы последовательно подсоединены к Arduino.



Фотография 2а

— Один конец кабеля подсоединили к батарее 9V, а второй конец кабеля подсоединили к соответствующей розетке Arduino. После выполнения данных этапов опыта была получена электрическая цепь, изображенная на фотографии 2а и на рисунке А.



Положение 1 - выключатель перекрыт, резистор R_2 закорочен.

Положение 2 - выключатель открыт, через резистор R_2 течет ток.

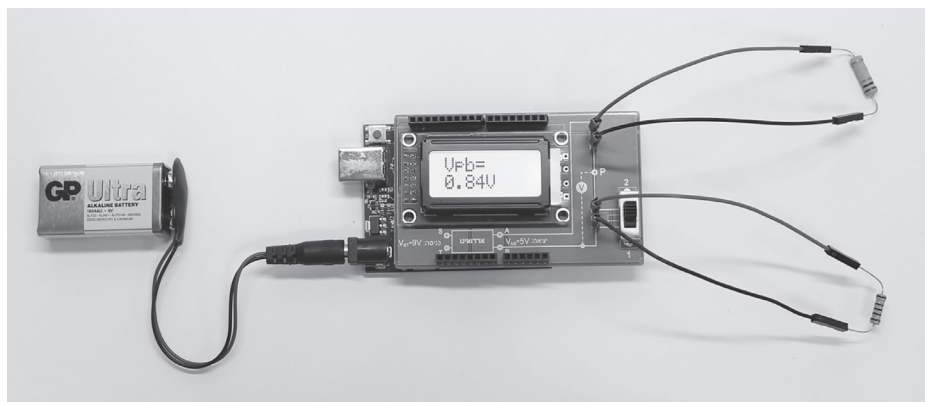
Рисунок А

Вопрос 1 (2 балла)

Каково напряжение на резисторе R_1 когда выключатель находится в положении 1?

Ход опыта

– Выключатель на Arduino перевели из положения 1 в положение 2, когда ток течет через оба резистора. На дисплее показано напряжение на резисторе R_2 , сопротивление которого $2\text{ k}\Omega$. См. фотографию 26.



Фотография 26 - значение напряжения на дисплее Arduino.

Вопрос 2 (8 баллов)

- (2 балла) а. Запишите значение напряжения, указанное на дисплее. _____
- (2 балла) б. Вычислите напряжение на резисторе R_1 _____
- (2 балла) в. Вычислите силу тока в цепи. _____
- (2 балла) г. Вычислите сопротивление резистора R_1 . _____



פיזיקה – שאלון חקר (רוסית), קיץ תשפ"ב,
סמל 036382

Физика — исследовательский вопросник,
лето 2022 года 036382

Вопрос 3 (8 баллов)

- (4 балла) а. Какова сила тока в цепи, когда выключатель находится в положении 1?

- (4 балла) б. Дано, что потенциал в точке В равен $0.9V$, когда выключатель находится в положении 2. Каков потенциал в точке Р?



פיזיקה – שאלון חקר (רוסית), קיץ תשפ"ב,
סמל 036382

Физика — исследовательский вопросник,
лето 2022 года 036382

Вычисление электрической емкости конденсатора в последовательной электрической цепи

В этом пункте вопроса мы вычислим электрическую емкость конденсатора в последовательной цепи RC, содержащей Arduino, резистор и конденсатор.

Теоретическая часть

Электрическая цепь в данном пункте вопроса содержит три элемента: резистор, сопротивление которого R (в единицах Ω , Ом), конденсатор, электрическая емкость которого C (в единицах F, фарад) и Arduino.

Конденсатор - это элемент, накапливающий энергию посредством накопления избыточного заряда между его клеммами. Емкость конденсатора определяется как отношение

$$(1) \quad C = \frac{Q}{V_c}$$

Q - заряд конденсатора

V_c - напряжение на конденсаторе

При последовательном присоединении конденсатора и резистора к источнику напряжения конденсатор будет заряжаться. Напряжение, которое вырабатывает Arduino, является суммой напряжений V_C и V_R , и сумма этих напряжений равна напряжению на клеммах Arduino:

$$(2) \quad V_{AB} = V_c(t) + V_R(t)$$

В данном пункте мы измерим напряжение на конденсаторе во время его зарядки. В ходе зарядки конденсатора сохраняется **постоянное соотношение** между зарядом Q , который накапливается в конденсаторе, и напряжением на конденсаторе, V_C , и эти величины изменяются как функция времени, t .

Задают физическую величину τ (тау), которую называют **константой времени зарядки**. Эта величина равна произведению сопротивления резистора на емкость конденсатора, и измеряется в секундах:

$$(3) \quad \tau = R \cdot C$$

В момент $t = \tau$ напряжение на конденсаторе равно 63% его максимального напряжения.

Решение уравнения (2) дается показательными функциями, с помощью которых можно найти логарифмическую связь,

$$(4) \quad \ln[V_R(t)] = \ln(V_{AB}) - \frac{t}{\tau}$$



פיזיקה – שאלון חקר (רוסית), קיץ תשפ"ב,
סמל 036382

Физика — исследовательский вопросник,
лето 2022 года 036382

Обратите внимание: когда конденсатор заряжается, напряжение на нем растет с течением времени. Через большой промежуток времени, когда значение напряжения на дисплее почти не изменяется, значение напряжения на конденсаторе стремится к значению напряжения на клеммах Arduino.

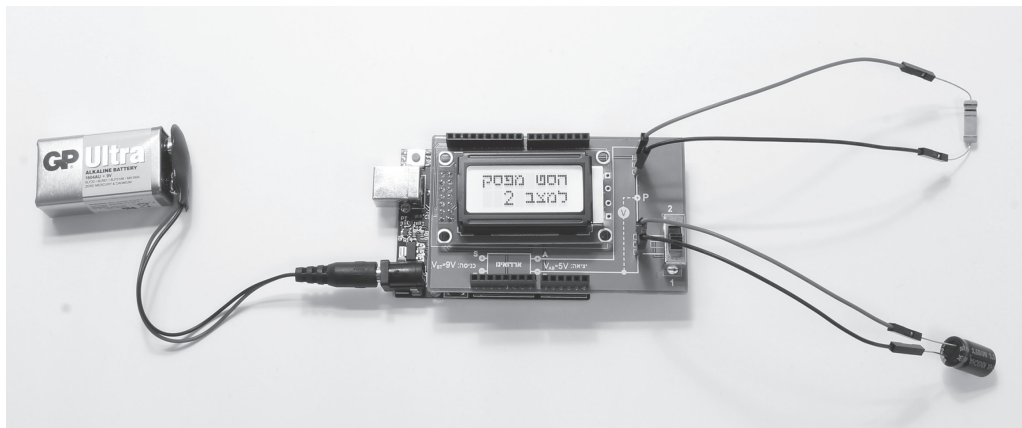
Вопрос 4 (8 баллов)

(2 балла) а. Построение системы для проведения опыта

- Отсоединили батарейку и перевели выключатель на Arduino в положение 1.
- Убрали из цепи резистор R_2 , находящийся между точками P и B, и вместо него присоединили конденсатор следующим образом: положительную клемму конденсатора соединили с точкой P, а его отрицательную клемму соединили с точкой B.
- Соединили батарейку с Arduino.

На дисплее появилось сообщение, изображенное на фотографии 3.

Скопируйте это сообщение сюда: _____



Фотография 3

פיזיקה – שאלון חקר (רוסית), קיץ תשפ"ב,
סמל 036382Физика — исследовательский вопросник,
лето 2022 года 036382(6 баллов) б. Ход опыта

— Перевели выключатель на Arduino из положения 1 в положение 2. В этом положении Arduino измерял напряжение на конденсаторе и показывал его значение на дисплее каждые десять секунд. На страницах 12-15 изображены фотографии дисплея Arduino в различные моменты времени. Заполните столбцы t и $V_C(t)$ в таблице 1 на странице 15 для напряжений, указанных на этих фотографиях.

Обратите внимание: с момента перевода выключателя в положение 2 измерение было автоматическим и непрерывным вплоть до зарядки конденсатора.

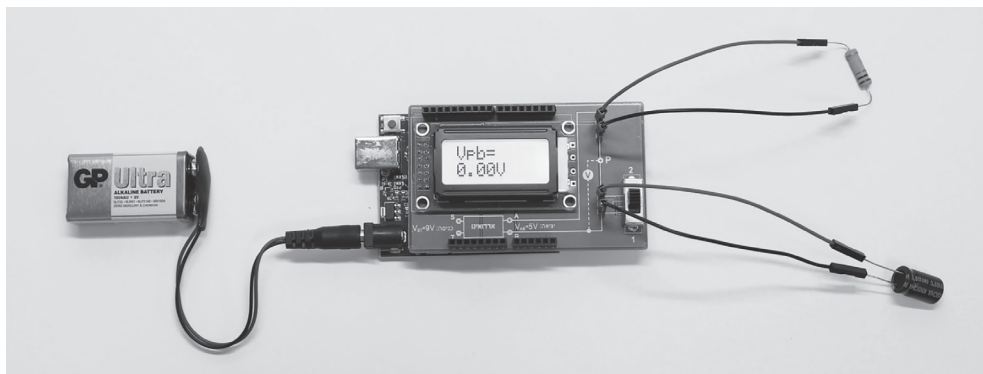
По окончании опыта отсоединили батарейку и перевели выключатель на Arduino в положение 1.



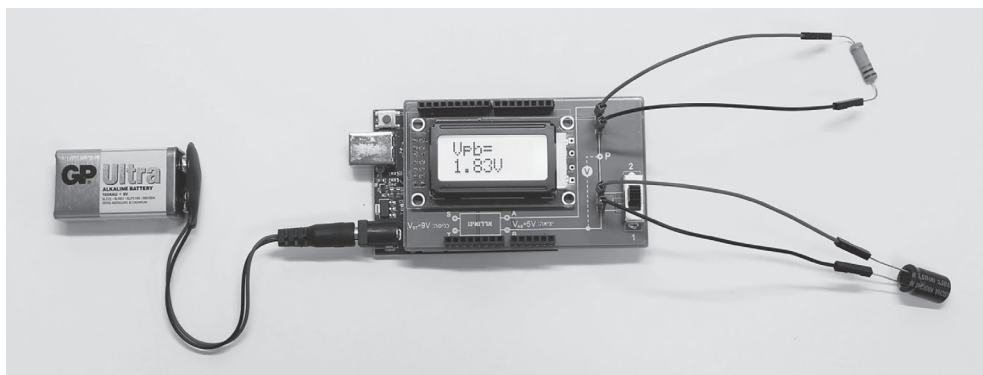
פיזיקה – שאלון חקר (רוסית), קיץ תשפ"ב,
סמל 036382

Физика — исследовательский вопросник,
лето 2022 года 036382

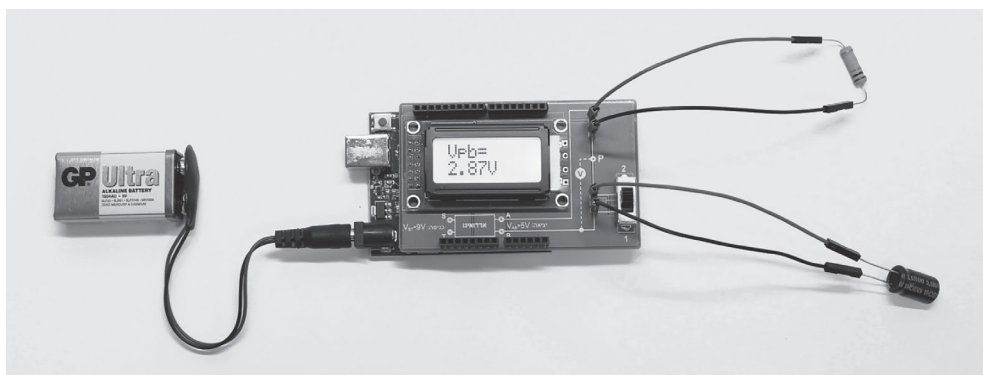
Фотографии дисплея Arduino в 10 выбранных моментах времени



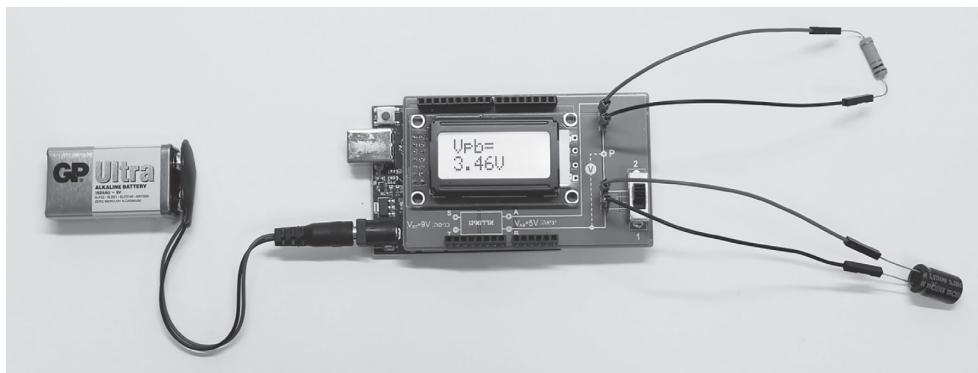
Фотография 4 $t = 0$



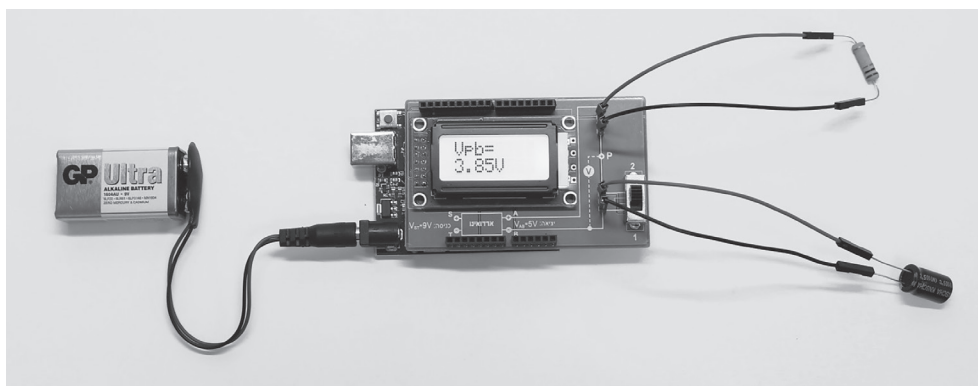
Фотография 5 $t = 10 \text{ [sec]}$



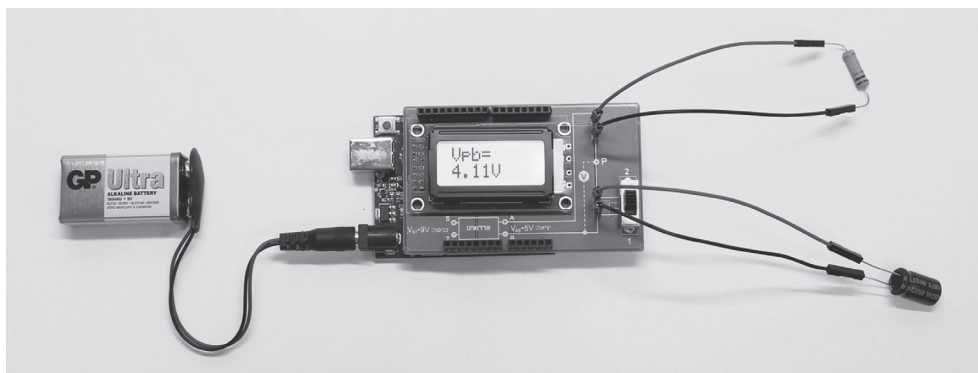
Фотография 6 $t = 20 \text{ [sec]}$



Фотография 7 $t = 30 \text{ [sec]}$



Фотография 8 $t = 40 \text{ [sec]}$

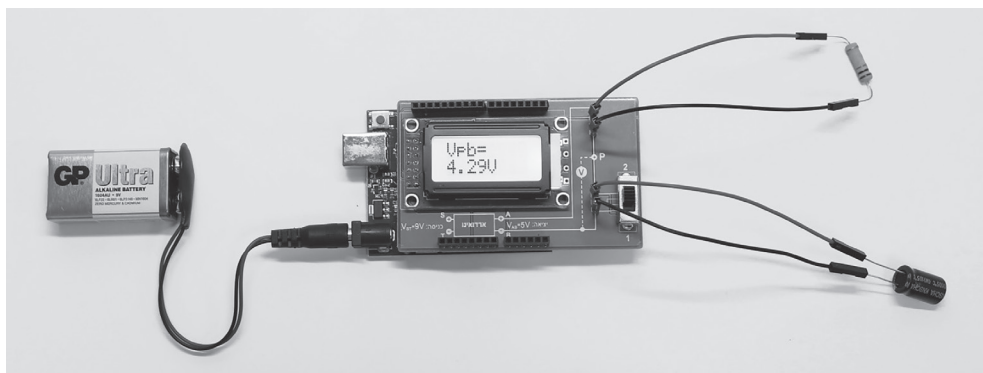


Фотография 9 $t = 50 \text{ [sec]}$

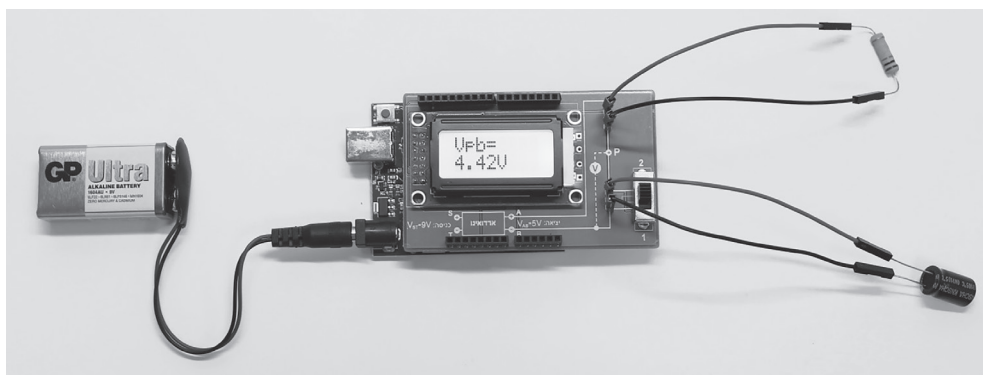


פיזיקה – שאלון חקר (רוסית), קיץ תשפ"ב,
סמל 036382

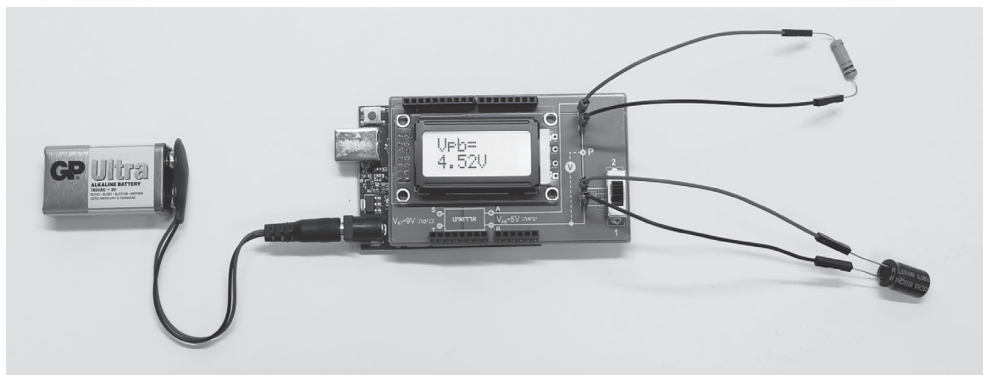
Физика — исследовательский вопросник,
лето 2022 года 036382



Фотография 10 $t = 60 \text{ [sec]}$



Фотография 11 $t = 70 \text{ [sec]}$

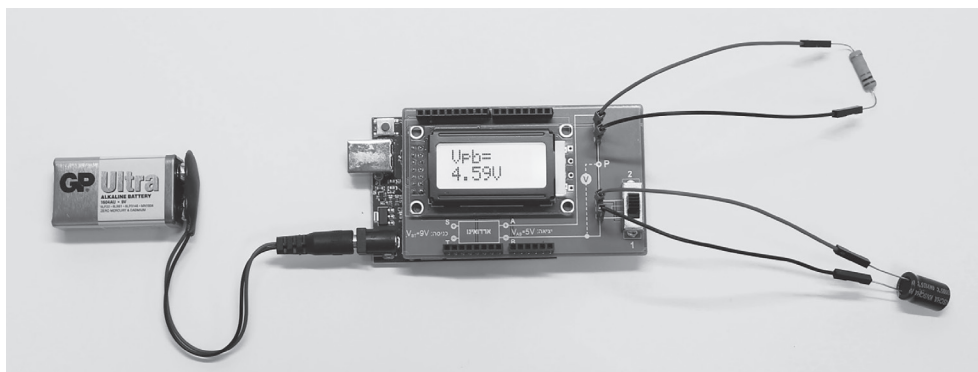


Фотография 12 $t = 80 \text{ [sec]}$

продолжение на странице 15 ►

لا تكتب في هذه المنطقة

لا لכתוב באזור זה



Фотография 13 $t = 90 \text{ [sec]}$

Таблица 1

Номер измерения	t [sec]	$V_C(t)$ [V] Напряжение на конденсаторе	$V_R(t)$ [V] Напряжение на резисторе	$\ln[V_R(t)]$
1	0	0	5	$\ln 5 = 1.61$
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				



פיזיקה – שאלון חקר (רוסית), קיץ תשפ"ב,
סמל 036382

Физика — исследовательский вопросник,
лето 2022 года 036382

Вопрос 5 (12 баллов)

Примечание: в данном вопросе не следует использовать электронные таблицы для построения диаграммы распределения и графика.

- (7 баллов) а. Начертите **вручную** на миллиметровой бумаге (на следующей странице) диаграмму распределения, описывающую связь между напряжением на конденсаторе (V_C) и временем (t), согласно результатам, которые вы указали в таблице 1.
- (5 баллов) б. Начертите **вручную** на миллиметровой бумаге (на следующей странице) график, соединяющий последовательные точки, которые вы обозначили на диаграмме распределения.

Вопрос 6 (5 баллов)

Ответьте на вопросы следующих пунктов а-в с помощью графика, построенного вами при ответе на вопрос 5.

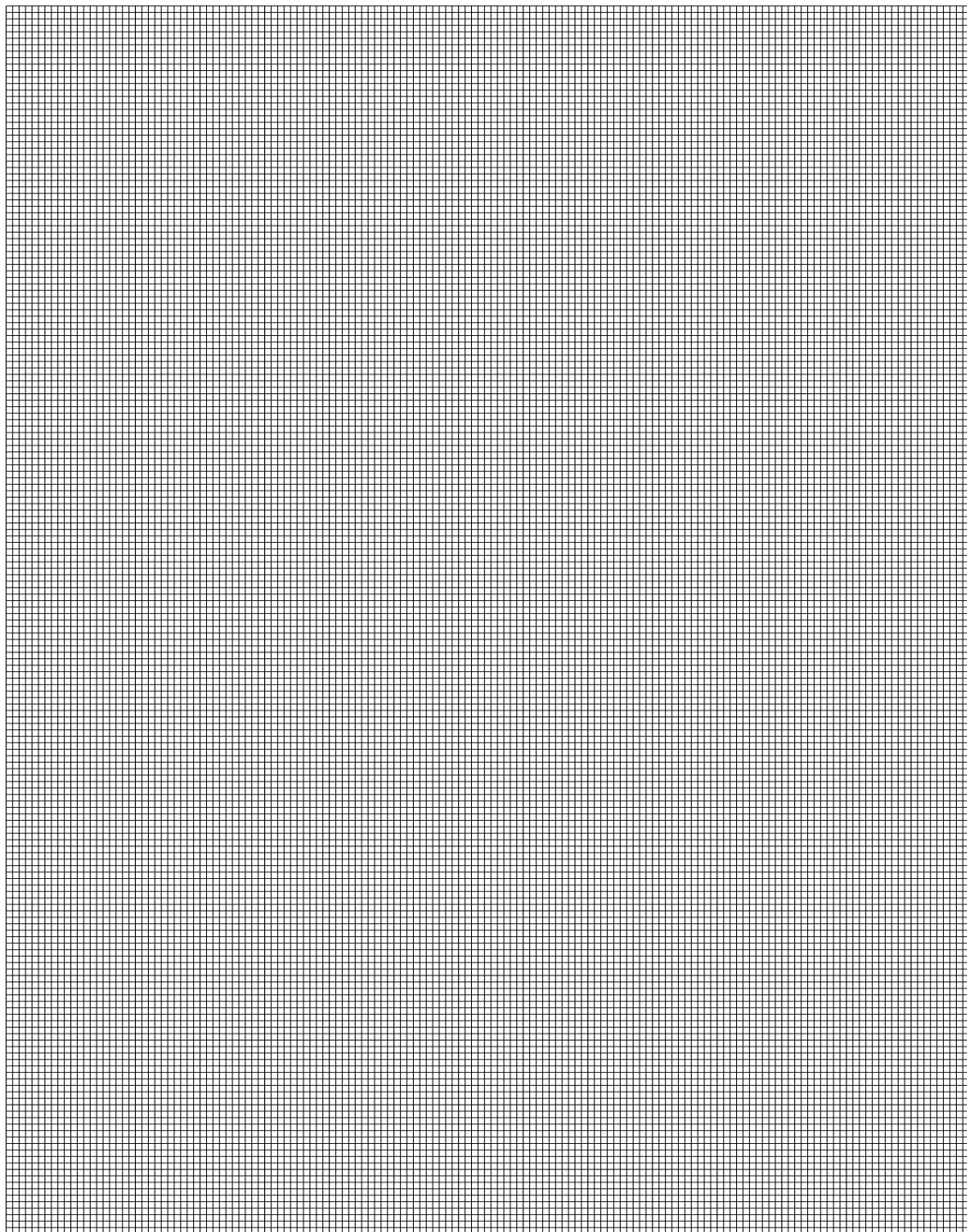
- (1 балл) а. Напряжение на конденсаторе увеличивается, уменьшается или не изменяется?
- (2 балла) б. Скорость изменения напряжения на конденсаторе увеличивается, уменьшается или не изменяется?
- (2 балла) в. Сила тока, текущего через резистор, увеличивается, уменьшается или не изменяется?

Вопрос 7 (10 баллов)

- (5 баллов) а. С помощью графика, начерченного вами при ответе на вопрос 5б, определите приблизительно значение константы времени зарядки, τ .
- (5 баллов) б. С помощью константы времени зарядки и значения сопротивления резистора R_1 , вычислите емкость C конденсатора в единицах μF .

פיזיקה – שאלון חקר (רוסית), קיץ תשפ"ב,
סמל 036382

Физика — исследовательский вопросник,
лето 2022 года 036382



При необходимости дополнительный лист миллиметровой бумаги находится на стр.20

לא לכתוב באזור זה

لا تكتب في هذه المنطقة

פיזיקה – שאלון חקר (רוסית), קיץ תשפ"ב,
סמל 036382

Физика — исследовательский вопросник,
лето 2022 года 036382

Вопрос 8 (13 баллов)

При ответе на вопрос 7 вы вычислили константу времени зарядки конденсатора на основании графика напряжения на конденсаторе в зависимости от времени.

В этом вопросе вам предстоит найти константу времени зарядки при помощи изменения напряжения на резисторе.

- (2 балла) а. Вычислите значения $V_R(t)$ и внесите их в соответствующую колонку таблицы 1 (на стр. 15).
- (1 балл) б. Вычислите значения $\ell_n [V_R(t)]$ и внесите их в соответствующую колонку таблицы 1 (на стр. 15).
- (7 баллов) в. На миллиметровой бумаге (на следующей странице) начертите диаграмму распределения, описывающую связь между изменением переменной $\ell_n(V_R)$ и временем (t) согласно результатам, которые вы написали в таблице 1, для значений ℓ_n , полученных в ходе **четырёх первых измерений** (первое измерение в момент времени $t=0$).
- (3 балла) г. На начерченной вами диаграмме распределения проведите линию направления (наиболее подходящую для нее прямую линию).

Примечание: В этом вопросе вы можете воспользоваться электронной таблицей. Если вы воспользовались ей, то приклейте наклейку экзаменуемого на компьютерную распечатку и приложите ее к вопроснику.

Вопрос 9 (9 баллов)

- (3 балла) а. Вычислите угловой коэффициент линии направления и укажите его физические единицы. (Подсказка: воспользуйтесь формулами 3 и 4 из теоретической части).
- (4 балла) б. С помощью углового коэффициента линии направления и значения сопротивления резистора R_1 , вычислите емкость C , конденсатора в единицах μF .

פיזיקה – שאלון חקר (רוסית), קיץ תשפ"ב,
סמל 036382

Физика — исследовательский вопросник,
лето 2022 года 036382

(2 балла) в. Вычислите отклонение (в процентах) указанного на конденсаторе значения емкости, от значения емкости вычисленного вами:

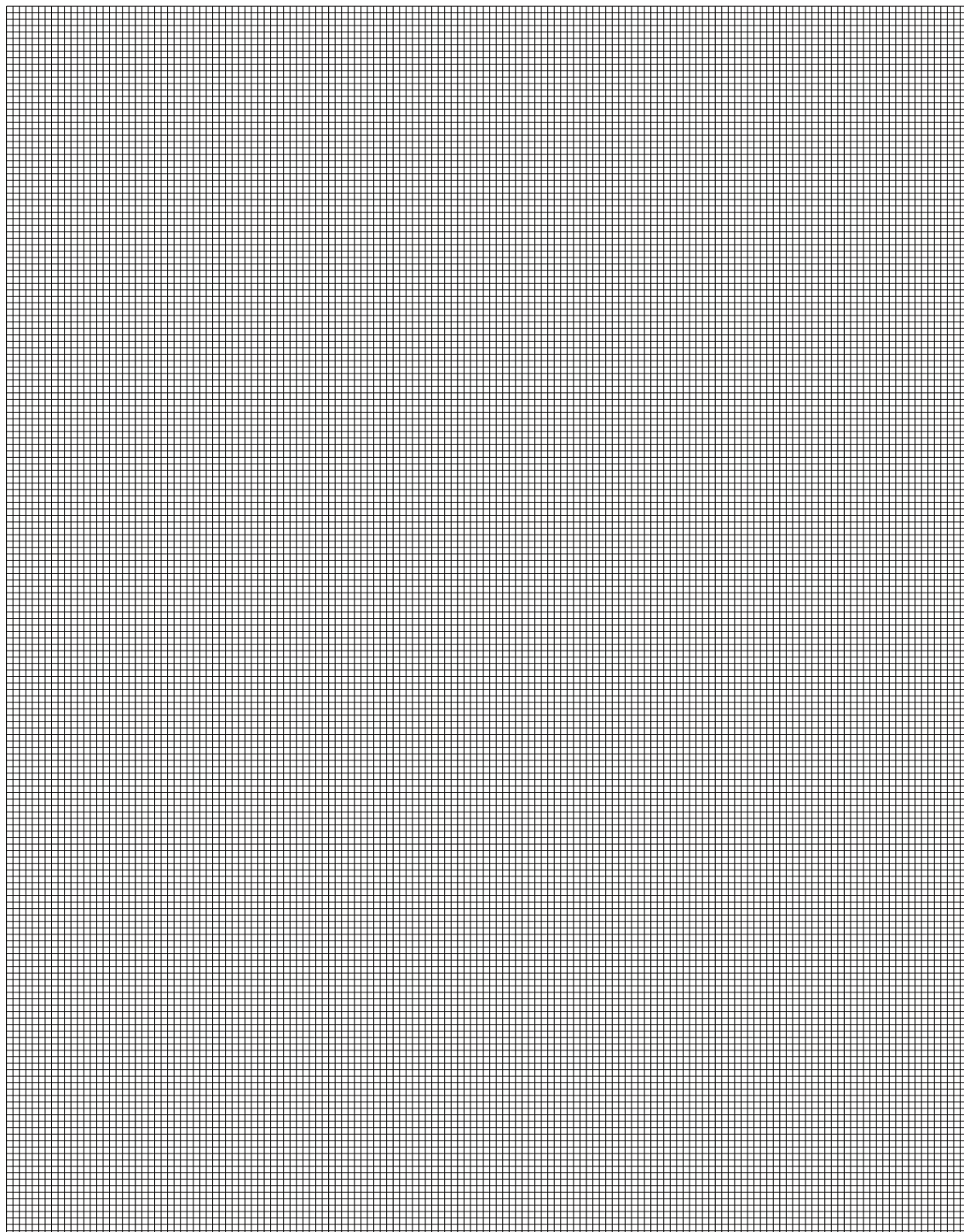
(1 балл) 1. В вопросе 7 , пункте б.

(1 балл) 2. В данном вопросе, пункте б.



פיזיקה – שאלון חקר (רוסית), קיץ תשפ"ב,
סמל 036382

Физика — исследовательский вопросник,
лето 2022 года 036382



При необходимости дополнительный лист миллиметровой бумаги находится на стр. 23

продолжение на странице 21 ►

לא תכתוב בזה

לא לכתוב באזור זה

פיזיקה – שאלון חקר (רוסית), קיץ תשפ"ב,
סמל 036382Физика — исследовательский вопросник,
лето 2022 года 036382**Часть Б: вопросы по обязательным опытам (25 баллов)**Ответьте на все вопросы 10-11.**Вопрос 10 (10 баллов)****Механика**Вопрос касается одного из опытов по механике, которые вы проделали.

(2 балла) а. Укажите, каково название опыта и в чем заключается его цель.

(2 балла) б. Кратко опишите данные оборудования, которое вы использовали в ходе проведенного вами опыта, и укажите его функции.

(4 балла) в. Укажите, какие измерения нужно провести, чтобы достичь цель опыта.

(2 балла) г. Укажите **две** возможные причины ошибки в выполненном вами опыте и объясните, каким образом их можно минимизировать.



פיזיקה – שאלון חקר (רוסית), קיץ תשפ"ב,
סמל 036382

Физика — исследовательский вопросник,
лето 2022 года 036382

Вопрос 11 (15 баллов)

Тангенциальный гальванометр

(4 балла) а. Какова цель данного опыта?

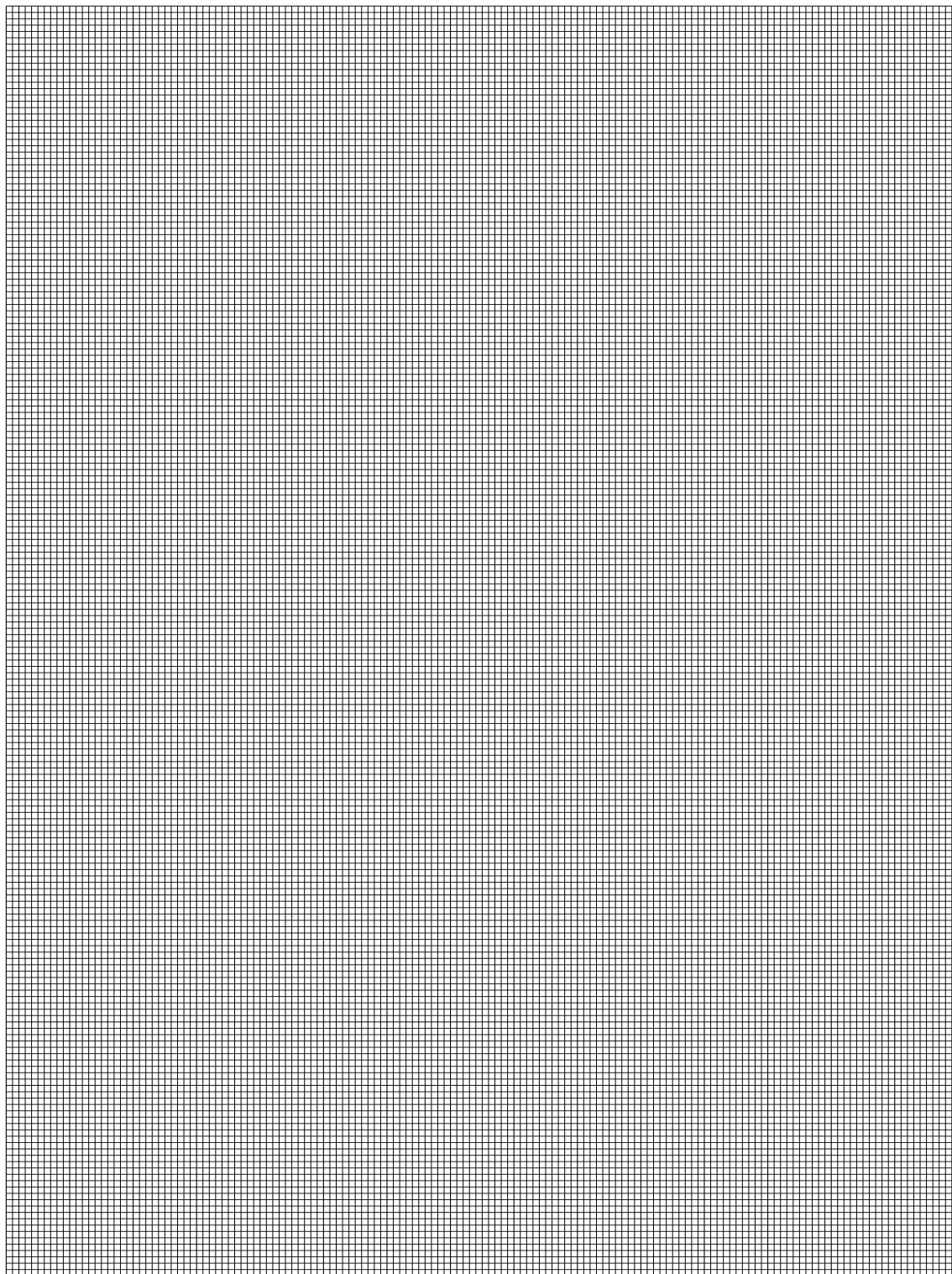
(5 баллов) б. В данном опыте важно направление, вдоль которого устанавливают систем. Укажите, каково данное направление, и объясните, каким образом данное направление позволяет найти горизонтальную составляющую индукции магнитного поля Земли.

(3 балла) в. Укажите, какие изменения необходимо провести, чтобы начертить график, на основании которого можно получить значение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.

(3 балла) г. В данном опыте можно использовать компас с длинной стрелкой или компас с короткой стрелкой. Укажите **одно преимущество** каждого из этих компасов.

פיזיקה – שאלון חקר (רוסית), קיץ תשפ"ב,
סמל 036382

Физика — исследовательский вопросник,
лето 2022 года 036382



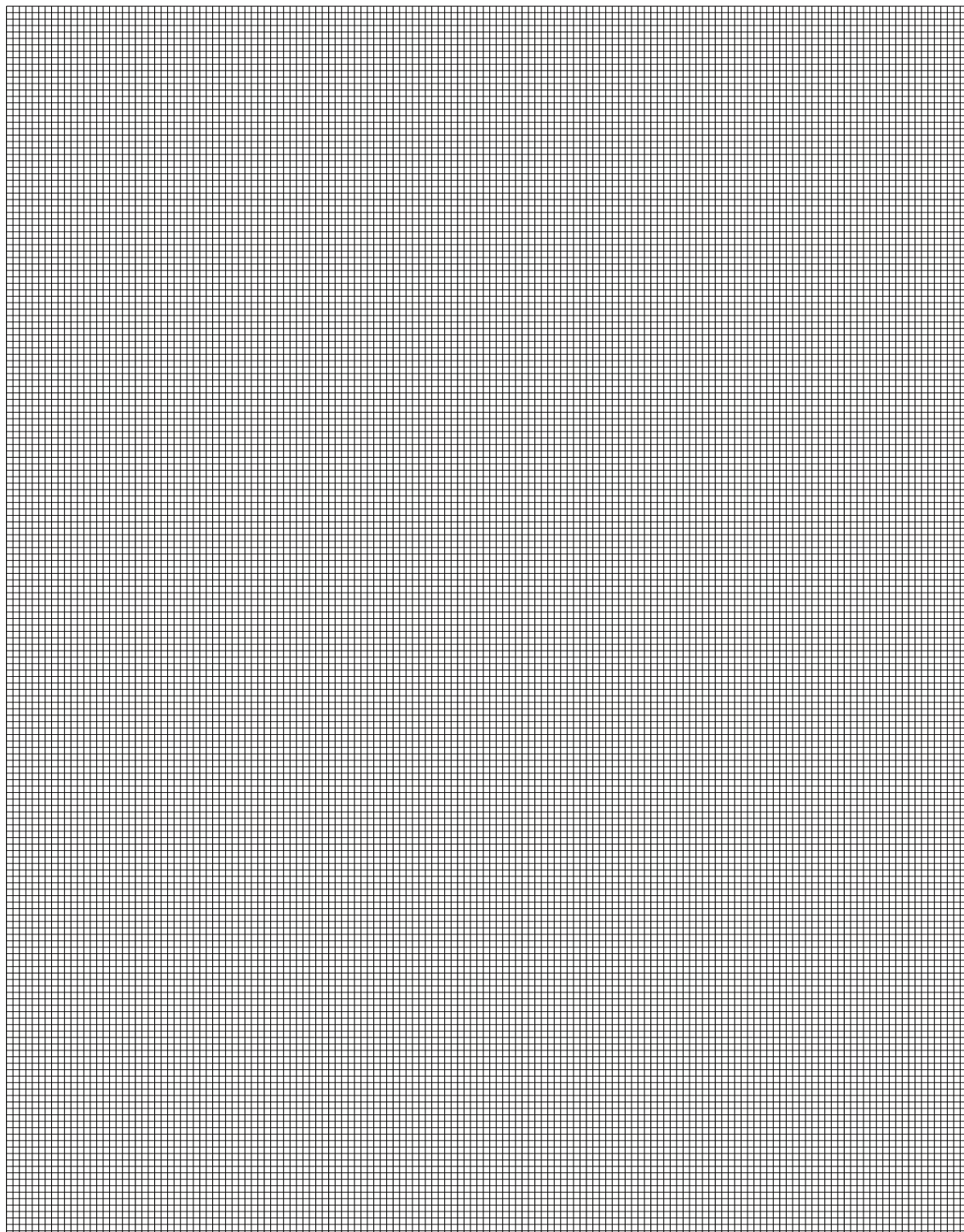
לא לכתוב באזור זה

لا تكتب في هذه المنطقة



פיזיקה – שאלון חקר (רוסית), קיץ תשפ"ב,
סמל 036382

Физика — исследовательский вопросник,
лето 2022 года 036382



لا تكتب في هذه المنطقة

לא לכתוב באזור זה

פיזיקה – שאלון חקר (רוסית), קיץ תשפ"ב,
סמל 036382

Физика — исследовательский вопросник,
лето 2020 года 036382

Черновик

לא לכתוב באזור זה

لا تكتب في هذه المنطقة

Желаем успеха!

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



מדבקת משגיח

ملصقة مراقب

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