

Государство Израиль Министерство просвещения

Тип экзамена:

а. на аттестат зрелости для средних школ

б. на аттестат зрелости для экстернов

Время проведения экзамена: лето 2016 года

Номер вопросника: 036001, 84

Приложение: физические данные и формулы
для уровня в 3 единицы обучения

Перевод на русский язык (5)

מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה:

א. בגרות לבתי ספר על-יסודיים

ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים

מועד הבחינה: קיץ תשע"ו, 2016

מספר השאלון: 036001, 84

נספח: נתונים ונוסחאות בפיזיקה
ל-3 יחידות לימוד

תרגום לרוסית (5)

Физика

3 единицы обучения

Указания экзаменующимся

а. Продолжительность экзамена: три часа.

б. Строение вопросника и ключ к оценке:

этот вопросник состоит из трех разделов.

Раздел первый: механика

Раздел второй: электромагнетизм

Раздел третий: излучение и вещество

В каждом разделе три вопроса; всего девять вопросов.

Вам следует ответить только на пять вопросов:

не более чем на два вопроса из каждого раздела.

Всего – (5 × 20) – 100 баллов

в. Разрешенный вспомогательный материал:

1. Калькулятор.

2. Физические данные и формулы,
прилагающиеся к вопроснику.

3. Двухязычный словарь по выбору ученика.

г. Особые указания:

1. Ответьте на заданное количество вопросов. Ответы
на дополнительные вопросы не будут проверяться.

(Ответы будут проверяться согласно порядку их
появления в экзаменационной тетради.)

2. При решении вопросов, требующих вычислений,
напишите использованные вами формулы. Если вы
пользуетесь символами, не указанными на листах с
формулами, определите их смысл словесно. Прежде чем
вы производите вычисления, подставьте соответствующие
значения в формулы. Несоблюдение требования о записи
формул и требования подстановки может привести
к снижению вашей оценки за экзамен. Напишите
полученный результат в соответствующих единицах.

3. В своих вычислениях ускорение свободного
падения принимайте равным 10 m/s^2 .

4. Пользуйтесь ручкой. Запись ответов карандашом или
использование типекса не позволяют подать апелляцию.

Карандаш можно использовать только для чертежей.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כפי שרצונך (ראשי פרקים, חישובים וכדומה). רשום "טייטה" בראש כל עמוד טייטה.
רישום טייטות לשהן על דפים מחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

Все черновые записи (тезисы, вычисления и т.п.) делайте только на отдельных страницах экзаменационной тетради.
Напишите слово «черновик» в начале каждой страницы, отведенной вами под черновик. Выполнение любых черновых
записей на листах, не относящихся к экзаменационной тетради, может привести к тому, что экзамен будет аннулирован!

Желаем успеха!

פיזיקה

3 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:

בשאלון זה שלושה פרקים.

פרק ראשון – מכניקה

פרק שני – אלקטרומגנטיות

פרק שלישי – קרינה וחומר

בכל פרק יש שלוש שאלות; סה"כ תשע שאלות.

עליך לענות על חמש שאלות בלבד:

לא יותר משתי שאלות מכל פרק.

סה"כ – (20 × 5) – 100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש:

1. מחשבון.

2. נספח נתונים ונוסחאות בפיזיקה

המצורף לשאלון.

3. מילון עברי-לועזי / לועזי-עברי.

ד. הוראות מיוחדות:

1. ענה על מספר שאלות כפי שהתבקשת.

תשובות לשאלות נוספות לא ייבדקו.

(התשובות ייבדקו לפי סדר הופעתן

במחברת הבחינה.)

2. בפתרון שאלות שנדרש בהן חישוב,

רשום את הנוסחאות שאתה משתמש

בהן. כאשר אתה משתמש בסימן שאינו

מופיע בדפי הנוסחאות, רשום את פירוט

הסימן במילים. לפני שאתה מבצע

פעולות חישוב, הצב את הערכים

המתאימים בנוסחאות. אי-רישום נוסחה

או אי-ביצוע הצבה עלולים להפחית נקודות

מהציון. רשום את התוצאה המתקבלת

ביחידות המתאימות.

3. בחישוביך השתמש בערך 10 m/s^2 לתאוצת

הנפילה החופשית.

4. כתוב את תשובותיך בעט. כתיבה בעיפרון או

מחיקה בטיפקס לא יאפשרו ערעור. מותר

להשתמש בעיפרון לסרטטים בלבד.

בהצלחה!

Вопросы

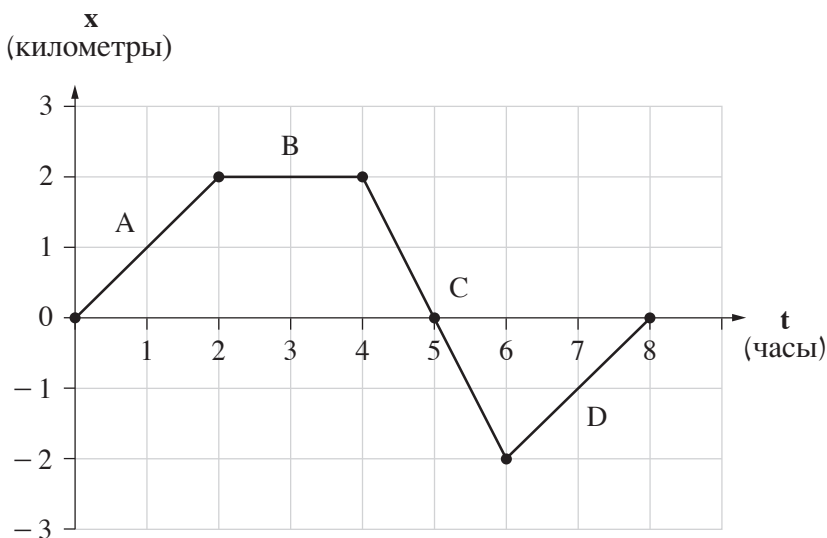
Обратите внимание: вам следует ответить только на пять вопросов:
 не более чем на два вопроса из каждого раздела.

Раздел первый – механика

Ответьте на один вопрос или на два вопроса из данного раздела: вопросы 1-3 (за каждый вопрос – 20 баллов; количество баллов за каждый пункт вопроса указано в его конце).

1. На следующем графике изображено местоположение человека как функция времени в течение 8 часов. В момент времени $t = 0$ человек находился в исходной точке $x = 0$.

На графике обозначены отрезки A, B, C, D.

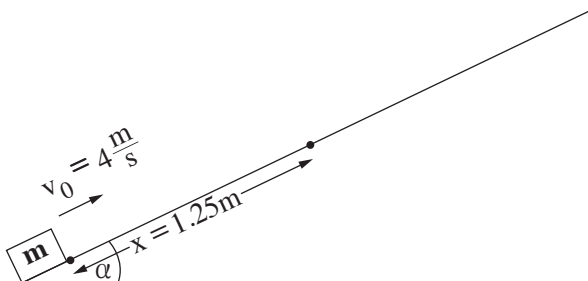


- (а) Определите расстояние человека от исходной точки в момент времени $t = 8_{\text{часов}}$. (3 балла)
- (б) Определите или вычислите среднюю скорость человека в период времени между $t = 0$ и $t = 8_{\text{часов}}$. (3 балла)
- (в) (1) Вычислите или определите и обоснуйте скорость на каждом из отрезков A, B, C, D.
 (2) Выразите скорость человека на отрезке A в единицах метр в секунду.
 (3) Определите скорость человека в момент времени $t = 5_{\text{часов}}$. (6 баллов)
- (г) Определите ускорение человека на отрезке A. Обоснуйте свой ответ. (4 балла)
- (д) Начертите график скорости как функцию времени от $t = 0$ до $t = 8_{\text{часов}}$. (4 балла)

/продолжение на странице 3/

2. В ходе опыта тело массой $m = 3\text{kg}$ толкнули вверх по негладкой наклонной плоскости (есть трение). Угол наклона плоскости к горизонту составляет $\alpha = 30^\circ$ (см. чертеж). Начальная скорость тела $v_0 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Тело поднималось вверх по наклонной плоскости и остановилось на расстоянии $x = 1.25\text{m}$. Ось x определена как параллельная наклонной плоскости, и ее положительное направление – вверх по наклонной плоскости.

Дано, что сопротивление воздуха пренебрежимо мало, а наклонная плоскость очень длинная.

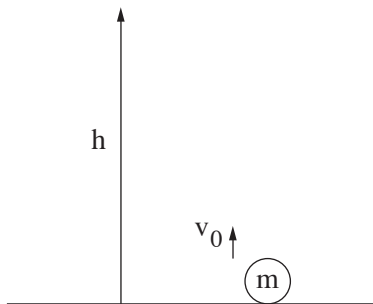


- (а) Вычислите величину ускорения тела во время его подъема. (4 балла)
- (б) Перенесите чертеж в свою тетрадь. Дополните чертеж в своей тетради стрелками, которые изображают все силы, действующие на тело во время его движения вверх. Рядом с каждой стрелкой напишите название силы, которую она изображает. ($4\frac{1}{2}$ балла)
- (в) Воспользуйтесь вторым законом Ньютона и напишите уравнение сил, действующих на тело вдоль оси x . (4 балла)
- (г) С помощью написанного вами уравнения вычислите величину силы трения f . (4 балла)
- (д) Повторили данный опыт, однако на этот раз наклонная плоскость была гладкой (без трения). Определите, какое из следующих предложений 1-4 верно. Обоснуйте свой ответ.
1. Тело поднялось вверх и остановилось на расстоянии $x < 1.25\text{m}$.
 2. Тело поднялось вверх и остановилось на расстоянии $x = 1.25\text{m}$.
 3. Тело поднялось вверх и остановилось на расстоянии $x > 1.25\text{m}$.
 4. Тело поднялось вверх и вообще не остановилось на наклонной плоскости.

($3\frac{1}{2}$ балла)

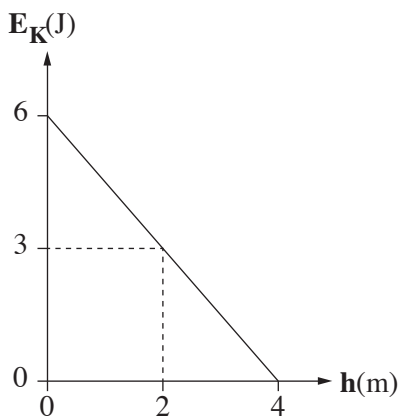
/продолжение на странице 4/

3. Мяч массой m бросают вертикально вверх с начальной скоростью v_0 (см. чертеж κ). Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

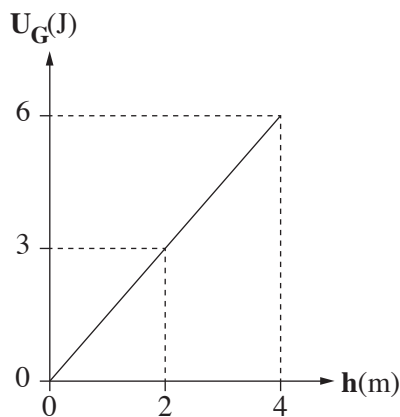


Чертеж κ

Ниже приведены два чертежа. Чертеж π изображает потенциальную энергию (U_G) мяча как функцию высоты (h), а чертеж λ изображает кинетическую энергию (E_K) как функцию высоты (h).



Чертеж λ



Чертеж π

- (κ) С помощью графиков определите максимальную высоту, на которую поднялся мяч. Обоснуйте свой ответ. (4 балла)
- (π) С помощью графиков вычислите полную механическую энергию мяча ($E_K + U_G$) на высоте $h = 2m$ и $h = 4m$. (4 балла)
- (λ) Определите, растрачивается ли механическая энергия при подъеме мяча. Обоснуйте свой ответ. (4 балла)
- (τ) С помощью чертежа π вычислите массу мяча. (4 балла)
- (η) Вычислите начальную скорость мяча v_0 . (4 балла)

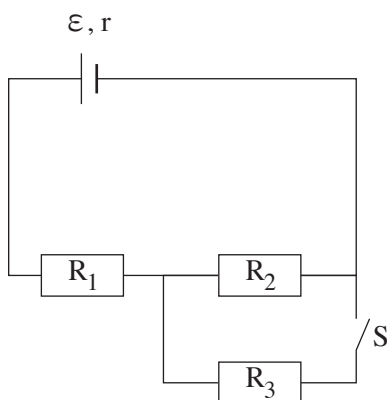
/продолжение на странице 5/

Раздел второй – электромагнетизм

Ответьте на один вопрос или на два вопроса из данного раздела: вопросы 4-6 (за каждый вопрос – 20 баллов; количество баллов за каждый пункт вопроса указано в его конце).

4. Ученик собрал электрическую цепь, изображенную на чертеже.

Цепь содержит источник напряжения, ЭДС которого $\mathcal{E} = 12\text{V}$,
а внутреннее сопротивление $r = 1\Omega$, три резистора: $R_1 = 5\Omega$, $R_2 = R_3 = 4\Omega$
и выключатель S .



- (⌘) Перенесите чертеж в свою тетрадь. Дополните его вольтметром, который показывает напряжение на клеммах, и амперметром, который показывает силу тока, текущего через источник напряжения. (4 балла)

На первом этапе выключатель S замкнут (через него течет ток).

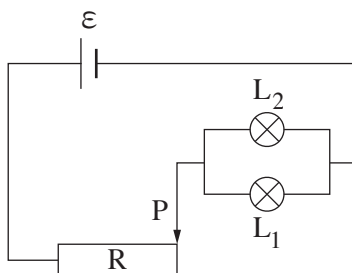
- (а) Вычислите силу тока, которую показывает амперметр. (4 балла)
(б) Вычислите напряжение на клеммах источника, которое показывает вольтметр. (4 балла)
(в) Вычислите напряжение на резисторе R_2 . (4 балла).

На втором этапе размыкают выключатель S (через него не течет ток).

- (г) (1) Определите, увеличится, уменьшится или не изменится ЭДС источника напряжения. Обоснуйте свой ответ.
(2) Определите, увеличится, уменьшится или не изменится напряжение на клеммах. Обоснуйте свой ответ.
(4 балла)

/продолжение на странице 6/

5. Изображенная на чертеже электрическая цепь состоит из двух одинаковых лампочек, L_1 и L_2 , переменного резистора R и идеального источника напряжения ε . На каждой из лампочек указано: $12W$; $6V$. Максимальное сопротивление переменного резистора R равно 10Ω . ЭДС источника напряжения равна $\varepsilon = 34.5V$. Подвижной контакт P расположен на конце переменного резистора (см. чертеж).

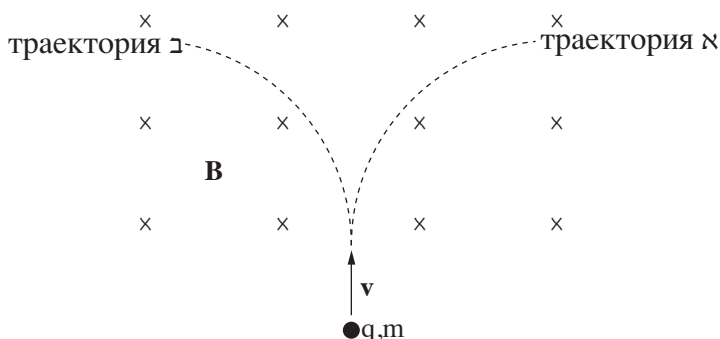


- (א) Вычислите сопротивление лампочки L_1 . (4 балла)
- (ב) Вычислите силу тока, текущего через источник напряжения. (4 балла)
- (ג) Вычислите мощность лампочки L_1 , если в цепи течет ток, который вы вычислили при ответе на вопрос пункта (ב). (4 балла)
- (ד) Определите, в данном случае мощность лампочки L_2 меньше, чем мощность лампочки L_1 , больше ее или равна ей. Обоснуйте свой ответ. (4 балла)

Изменяют местоположение подвижного контакта P . Теперь лампочки L_1 и L_2 горят с указанной на них мощностью.

- (ה) Вычислите сопротивление переменного резистора в данном положении. (4 балла)

6. Дано магнитное поле, индукция которого $B = 0.02T$. Магнитное поле перпендикулярно плоскости листа и направлено внутрь листа (см. чертеж). Электрон влетает в данное магнитное поле со скоростью $v = 7 \cdot 10^7 \frac{m}{s}$ и движется по круговой траектории в плоскости листа. Пренебрегите сопротивлением воздуха и силой тяжести. Масса электрона и его заряд приведены на листе с формулами.



- (а) На чертеже изображены две траектории, а и б. Определите, по какой из траекторий, а или б, движется электрон. (3 балла)
- (б) Вычислите величину магнитной силы, действующей на электрон во время его движения. (5 баллов)
- (в) Вычислите радиус траектории, по которой движется электрон. (4 балла)
- (г) Определите, уменьшается, увеличивается или остается без изменения в ходе движения электрона величина его скорости. Обоснуйте свой ответ. (4 балла)
- (д) В другом случае электрон влетает в магнитное поле со скоростью, параллельной направлению поля. Определите, какое из высказываний 1-3 описывает траекторию движения электрона. Обоснуйте свой ответ.
1. Электрон движется по прямой линии.
 2. Электрон движется по круговой траектории.
 3. Электрон движется по другой траектории.
- (4 балла)

Раздел третий – излучение и вещество

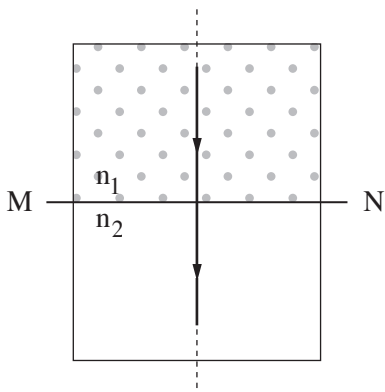
Ответьте на один вопрос или на два вопроса из данного раздела: вопросы 7-9 .
 (За каждый вопрос – 20 баллов; количество баллов за каждый пункт вопроса
 указано в его конце).

7. Ученик провёл три опыта. В первом опыте узкий пучок света (луч света) падает на поверхность MN, разделяющую два прозрачных вещества.

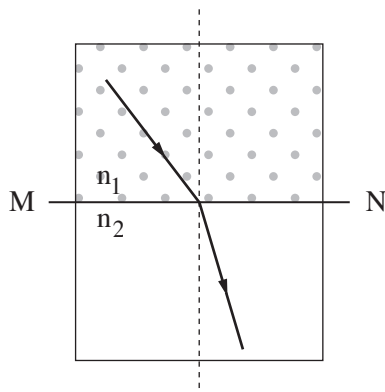
Коэффициенты преломления этих веществ составляют n_1 и n_2 .

Дано: $n_1 > n_2$.

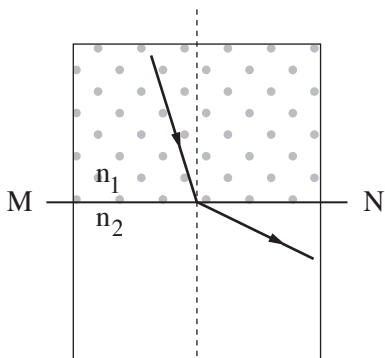
(*) Для каждого из четырёх чертежей №1-№4 определите, возможен ли такой ход луча. Обоснуйте свое утверждение. (4 балла)



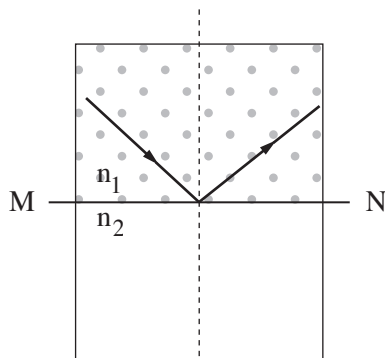
Чертеж № 2



Чертеж № 1



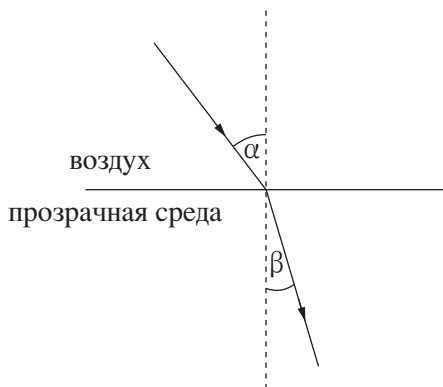
Чертеж № 4



Чертеж № 3

Во втором опыте, луч света перешел из воздуха ($n = 1$) в другую прозрачную среду.

Дано: угол падения $\alpha = 39^\circ$ и угол преломления $\beta = 20^\circ$ (см. чертеж б).



Чертеж б

- (б) Вычислите коэффициент преломления прозрачной среды.
(6 баллов)
- (г) Вычислите критический угол при переходе света из прозрачной среды в воздух. (6 баллов)

В третьем опыте свет движется в прозрачной среде, идентичной прозрачной среде во втором опыте.

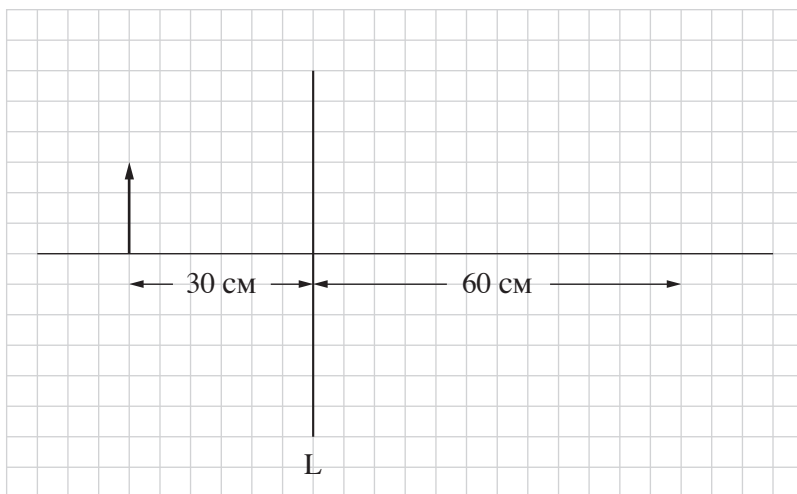
Свет попал на поверхность, отделяющую эту среду от воздуха под углом $\alpha = 39^\circ$ (см. чертеж г).



Чертеж г

- (г) Определите, перешел ли свет в воздух или отразился в прозрачную среду в ходе данного опыта.
Если свет перешел в воздух, вычислите угол преломления.
Если свет отразился в прозрачную среду, определите величину угла отражения и обоснуйте свое утверждение. (4 балла)

8. Предмет высотой 15 см ставят на главную оптическую ось линзы L перпендикулярно ей на расстоянии 30 см от линзы. Изображение предмета возникает на экране на расстоянии 60 см от линзы (см. чертеж).



- (א) Определите, является полученное изображение действительным или мнимым. Обоснуйте свой ответ. (4 балла)
- (ב) Определите, является данная линза собирающей или рассеивающей. (4 балла)
- (ג) Вычислите высоту полученного изображения. (4 балла)
- (ד) Вычислите фокусное расстояние данной линзы. (4 балла)
- (ה) Перенесите чертеж в свою тетрадь с соблюдением масштаба чертежа: каждая клетка соответствует 5 см.
Начертите на чертеже в своей тетради полученное изображение с помощью хода характерных лучей, выходящих из верхней точки предмета. (4 балла)

9. После того как струну гитары приводят в движение, струна колеблется с частотой $f = 330 \text{ Hz}$. При этой частоте длина волны, образующейся в струне, $\lambda = 1.32 \text{ m}$.

- (א) Определите, возникающая в струне волна является продольной или поперечной. Объясните свой ответ. (4 балла)
- (ב) Вычислите скорость распространения волны по струне. (5 баллов)
- (ג) Определите, зависит ли частота волны, которая образуется в струне, от того, насколько сильно оттягивают струну гитары (амплитуда). (3 балла)

Колеблющаяся струна создает волны, которые распространяются в воздухе. Известно, что скорость волн в воздухе отличается от скорости распространения волн в струне, которую вы вычислили при ответе на вопрос пункта (ב).

- (ד) Определите, будет ли частота волны, которая распространяется в воздухе, идентичной частоте волны, которая распространяется в струне. (3 балла)

На следующем чертеже изображена веревка, по которой два импульса движутся навстречу друг другу. Один импульс является треугольным, а второй – прямоугольным. Точка максимума треугольного импульса обозначена буквой А, а середина прямоугольного импульса обозначена буквой В. При встрече обоих импульсов возникает суперпозиция.



- (ה) Постройте в своей тетради чертеж, описывающий форму веревки в момент, когда обе точки А и В находятся в одном и том же месте на веревке. В своем чертеже в тетради сохраняйте тот же масштаб, что и на приведенном чертеже (одна клетка приведенного чертежа = одной клетке чертежа в тетради). (5 баллов)

Желаем успеха!

Авторские права принадлежат Государству Израиль.
Копировать или публиковать можно только
с разрешения Министерства просвещения.

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם
אלא ברשות משרד החינוך.