



Учебно-методический портал «Физмат класс»

---

## **ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН ПО ФИЗИКЕ**

**2008 года**

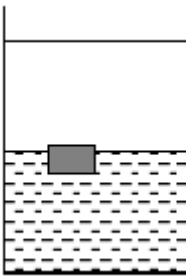
**ЛИТВА**

Источник: [www.egzaminai.lt](http://www.egzaminai.lt)

Переводил Исаков И. А.

## 1 часть

Каждый правильно отвеченный вопрос 1й части оценивается в 1 очко. На каждый вопрос существует единственный верный ответ. Отметьте правильный ответ, обведя число перед ним. Не забудьте отметить ответы на листе ответов.

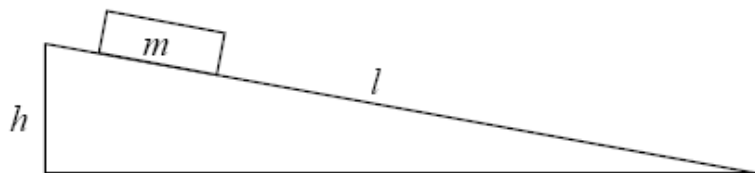
1. Когда вес тела **равен** его силе тяжести?
  1. Когда тело и опора движутся прямолинейно и равномерно;
  2. Когда тело и опора поднимаются, равномерно ускоряясь;
  3. Когда тело и опора опускаются, равномерно замедляясь;
  4. Когда тело и опора свободно падают.
  
2. В сосуд налита вода, поверх ее – масло. Плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ , масла –  $800 \text{ кг/м}^3$ . Какой плотности должно быть тело, чтобы оно плавало так, как показано на рисунке?
 
  1. Больше  $1000 \text{ кг/м}^3$ ;
  2.  $900 \text{ кг/м}^3 < \rho < 1000 \text{ кг/м}^3$ ;
  3.  $800 \text{ кг/м}^3 < \rho < 900 \text{ кг/м}^3$ ;
  4. Менее  $800 \text{ кг/м}^3$ .
  
3. Под каким углом к горизонту нужно выпустить тело, чтобы оно улетело на максимальное расстояние?
  1.  $30^\circ$ ;
  2.  $45^\circ$ ;
  3.  $60^\circ$ ;
  4. Длина полета не зависит от угла.
  
4. Мячик, выпущенный под углом к горизонту, в точке вылета обладает кинетической энергией  $E_k$ . В самой высокой точке траектории потенциальная энергия мячика с точки зрения точки вылета равна  $E_p$ . Чему равна кинетическая энергия в самой высокой точке полета? Сопротивлением воздуха пренебречь.
  1. 0;
  2.  $E_k + E_p$ ;
  3.  $E_k - E_p$ ;
  4.  $E_k$ .
  
5. При каких условиях тело, имеющее ось вращения, находится в равновесии?
  1. Если моменты сил, действующих на тело, не равны нулю;
  2. Если алгебраическая сумма плеч сил, действующих на тело, равна нулю;
  3. Если алгебраическая сумма сил, действующих на тело, равна нулю;
  4. Если алгебраическая сумма моментов сил, действующих на тело, равна нулю.

6. Какой простейший механизм может помочь использовать потенциальную энергию листов покрытия крыши для подъема новых листов на крышу?

1. Неподвижный блок;
2. Подвижный блок;
3. Наклонная плоскость;
4. Ворот.

7. Чему равна равнодействующая сила, действующая на тело массы  $m$ , скользящее без трения с наклонной плоскости (см. рисунок)?

1.  $mgh$ ;
2.  $mg \frac{h}{l}$ ;
3.  $mg \frac{l}{h}$ ;
4.  $mgl$ .



8. Какое утверждение объясняет, почему увеличивается давление при изотермическом сжатии?

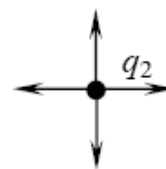
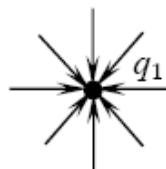
1. Молекулы газа начинают быстрее двигаться;
2. Молекула газа ударяется в стенку сосуда с большей силой;
3. Молекулы газа чаще ударяются в стенки сосуда;
4. Правильное утверждение не представлено.

9. Как изменилась энергия газа при передаче ему 3 МДж тепла и при выполнении им работы 2 МДж?

1. Увеличилась на 5 МДж;
2. Уменьшилась на 5 МДж;
3. Увеличилась на 1 МДж;
4. Уменьшилась на 1 МДж.

10. На рисунке показаны силовые линии двух разделенных точечных зарядов  $q_1$  и  $q_2$ . Каковы знаки зарядов и модуль какого заряда больше?

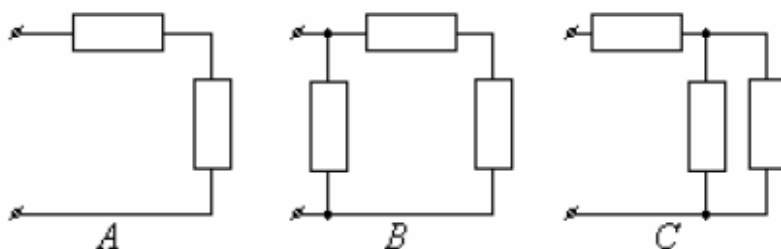
1.  $q_1$  – положительный,  $q_2$  – отрицательный,  $|q_1| < |q_2|$ ;
2.  $q_1$  – отрицательный,  $q_2$  – положительный,  $|q_1| > |q_2|$ ;
3.  $q_1$  – положительный,  $q_2$  – отрицательный,  $|q_1| > |q_2|$ ;
4.  $q_1$  – отрицательный,  $q_2$  – положительный,  $|q_1| < |q_2|$ .



11. Имеется три пары заряженных частиц: два протона, два электрона, а также протон и электрон. В какой паре модуль силы электрического взаимодействия между частицами, находящимися на одинаковом расстоянии, наибольший?

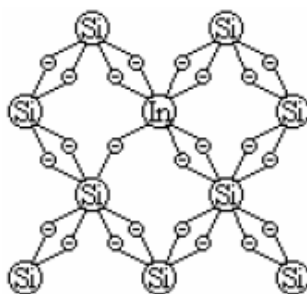
1. Между протонами;
2. Между электронами;
3. Между протоном и электроном;
4. Модуль силы электрического взаимодействия во всех парах одинаковый.

12. Из резисторов одинакового сопротивления смонтированы 3 цепочки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  так, как показано на рисунке. Сопротивление какой цепочки максимально?



1.  $A$ ;
2.  $B$ ;
3.  $C$ ;
4. Невозможно установить, не зная значений сопротивлений.

13. Какого типа проводимости полупроводник показан на рисунке?



Elementų grupės		
III	IV	V
Al	Si	P
Aluminis	Silicis	Fosforas
In	Sn	Sb
Indis	Alavas	Stibis

1. Электронной;
2. Ионной;
3. Дырочной;
4. Собственной.

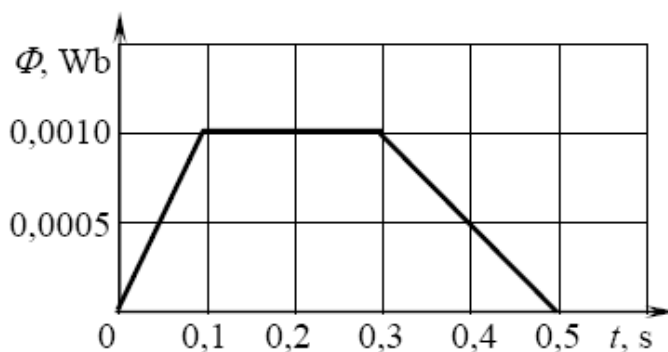
14. В равномерном магнитном поле электрон движется по окружности, чей радиус  $R$ . По окружности какого радиуса  $r$  будет двигаться электрон, если индукция магнитного  $B$  увеличится в 2 раза, а скорость электрона останется такой же.

1.  $r = \frac{R}{2}$ ;
2.  $r = R$ ;
3.  $r = 2R$ ;
4.  $r = 4R$ .

15. В каком случае показан верный пример явлений электромагнитной индукции?

1. Свет северного сияния;
2. Магнит притягивает металлические стружки;
3. Гвоздь, обмотанный проводом с протекающим по нему током, намагничивается;
4. По проволочной рамочке, которая крутится между магнитных полюсов, течет переменный ток.

16. Магнитный поток в катушке изменяется со временем так, как показано на рисунке. В какой промежуток времени модуль ЭДС индукции будет максимальным?



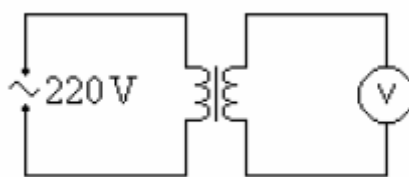
1. От 0 до 0,1 с;
2. От 0,1 до 0,3 с;
3. От 0,3 до 0,5 с;
4. Во всех промежутках ЭДС индукции одинакова.

17. Сигнал эхолота в пути тратит  $t$  времени. Какова глубина водоема, если скорость звука в воде  $v$ ?

1.  $h = \frac{vt}{4}$ ;
2.  $h = \frac{vt}{2}$ ;
3.  $h = vt$ ;
4.  $h = 2vt$ .

18. Понижающий трансформатор, коэффициент трансформации которого равен 10, присоединенный к источнику переменного тока так, как показано на рисунке. Что показывает вольтметр?

1. 2200 V;
2. 220 V;
3. 22 V;
4. 0 V.



19. Имеется недвигающийся, двигающийся с постоянной скоростью и колеблющийся электрический заряд. Какие из них испускают электромагнитные волны?

1. Все три;
2. Недвигающийся и двигающийся с постоянной скоростью;
3. Двигающийся с постоянной скоростью и колеблющийся;
4. Только колеблющийся.

20. Ученик исследовал тело, на которое светил белый свет и предложил три вывода. Какие выводы верные?

- I. Тело, которое отражает лучи всех цветов, белое.
- II. Тело, которое поглощает лучи всех цветов, черное.
- III. Тело, которое отражает лучи только красного цвета, красное.

1. Вывод I верен, II и III выводы неверные;
2. Вывод II верен, I и III выводы неверные;
3. Вывод III верен, I и II выводы неверные;
4. Все выводы верны.

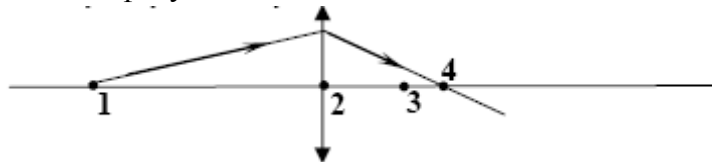
21. Какое утверждение, описывающее скорости волн красного и фиолетового света в среде, верно?

1. Волны красного и фиолетового света в вакууме распространяются с одинаковыми скоростями, а в стекле – с разными;
2. Волны красного и фиолетового света в вакууме распространяются с разными скоростями, а в стекле – с одинаковыми;
3. Волны красного и фиолетового света двигаются с одинаковыми скоростями как в вакууме, так и в стекле;
4. Волны красного и фиолетового света двигаются с разными скоростями как в вакууме, так и в стекле.

22. На каком расстоянии  $d$  от рассеивающей линзы должен быть объект, чтобы создалось мнимое уменьшенное его изображение?  $F$  – фокальное расстояние линзы.

1. Только  $d < F$ ;
2. Только  $d = F$ ;
3. Только  $d > F$ ;
4. На любом расстоянии  $d$ .

23. Используя ход лучей, определите, какая из точек, изображенных на оптической оси, является фокусом линзы.



24. Какие из предложенных трех условий должны быть выполнены, чтобы можно было наблюдать интерференцию волн, двигающиеся из двух источников?

- I. Амплитуда волн должна быть одинакова.
- II. Частота волн должна быть одинакова.
- III. Разница фаз волн должна быть постоянна.

1. Все;
2. Только I;
3. Только II;
4. Только III.

25. Дифракционная решетка освещается монохроматическим светом. Как и почему изменится получаемое изображение на экране, если эксперимент будет проводиться в воде?

1. Линии станут тоньше, т. к. в воде увеличится длина волны;
2. Линии станут тоньше, т. к. в воде уменьшится длина волны;
3. Линии станут толще, т. к. в воде увеличится длина волны;
4. Линии станут толще, т. к. в воде уменьшится длина волны.

26. Фотоны с энергией 4 эВ падают на поверхность металла и выбивают из него электроны с энергией 1,5 эВ. Какая минимальная энергия фотонов, вызывающих фотоэффект в этом металле?

1. 1,5 эВ;
2. 2,5 эВ;
3. 5,5 эВ;
4. 6 эВ.

27. Изотоп урана  ${}_{92}^{235}\text{U}$  при бомбардировке его нейтронами делится на ядра молибдена  ${}_{42}^{98}\text{Mo}$  и ксенона  ${}_{54}^{136}\text{Xe}$ . Сколько появится свободных нейтронов после деления?

1. 4;
2. 5;
3. 2;
4. 1.

28. 200 г радиоактивного изотопа натрия  ${}_{11}^{22}\text{Na}$  с периодом полураспада 15 часов после деления превращается в магний. Сколько и каких веществ будет через 30 часов с начала наблюдения?

	Масса натрия, г	Масса магния, г
1.	0	200
2.	50	50
3.	100	100
4.	50	150

29. Какая из планет не имеет природных спутников?
1. Меркурий и Марс;
  2. Марс и Юпитер;
  3. Юпитер и Венера;
  4. Меркурий и Венера.
30. В каком месте на Земли для наблюдателя траектории движения звезд на небесной сфере будут параллельны горизонту?
1. На полюсах;
  2. В средних широтах;
  3. Вдоль экватора;
  4. В любой точке Земли.

## II часть

31. В таблице снизу рядом с перечисленными физическими величинами **впишите числа**, которые написаны возле соответствующей единицы измерения.

Ускорение	
Давление	
Сила тока	
Энергия	
Частота	

1. Гц
2. кг
3. м/с<sup>2</sup>
4. Н/м
5. Па
6. м
7. разы
8. Дж
9. А
10. В/м

(5 очков)

32. Подъемный кран на стройке, равномерно поднимая балку массой 100 кг, поднимает ее за 8 секунд на высоту 4 метра. Ускорение свободного падения 10 м/с<sup>2</sup>. Какова мощность крана в Ваттах?

(1 очко)

33. Брусочек массой 1 кг движется по горизонтальной поверхности льда. Коэффициент трения между этими веществами равен 0,05. Чему равен модуль силы трения в Ньютонах? Ускорение свободного падения 10 м/с<sup>2</sup>.



(1 очко)

34. Во сколько раз уменьшится модуль силы электрического поля, созданного точечным зарядом, если расстояние увеличится в 4 раза?

(1 очко)

35. Колебательный контур радиоприемника принимает волны частоты  $3 \cdot 10^{-7}$ . Емкость конденсатора 900 пФ. Какова должна быть емкость конденсатора в пикофарадах, чтобы радиоприемник принимал волны с частотой в три раза большей?

(1 очко)

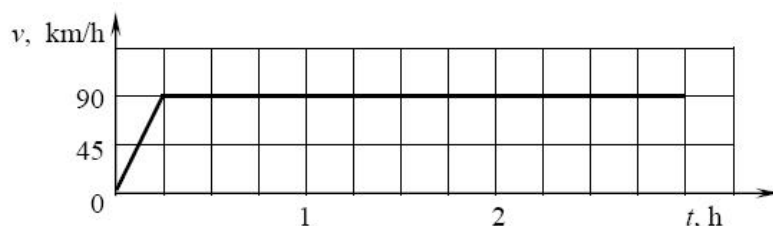
36. Какой должен быть коэффициент размножения нейтронов, чтобы в атомном реакторе проходила стабильная управляемая реакция деления ядер?

(1 очко)



### III часть

**1-й вопрос.** График скорости движения автомобиля, двигавшегося по горизонтальной дороге, представлен на рисунке. Масса автомобиля 2000 кг.



1. С каким ускорением двигался автомобиль?

(3 очка)

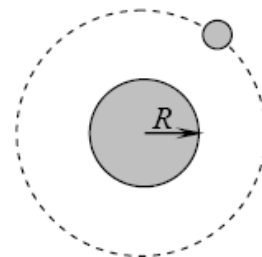
2. Во сколько раз дорога, пройденная равномерно, длиннее дороги, пройденной равноускоренно?

(4 очка)

3. Какую работу выполнила равнодействующая действующих сил, пока автомобиль не достиг скорости 90 км/ч?

(2 очка)

**2-й вопрос.** Спутник движется вокруг планеты на высоте  $h = R$ ,  $R$  – радиус планеты, равный 3000 км. Ускорение свободного падения на этой планете равно  $6 \text{ м/с}^2$ .



1. Какое падение называется свободным?

(1 очко)

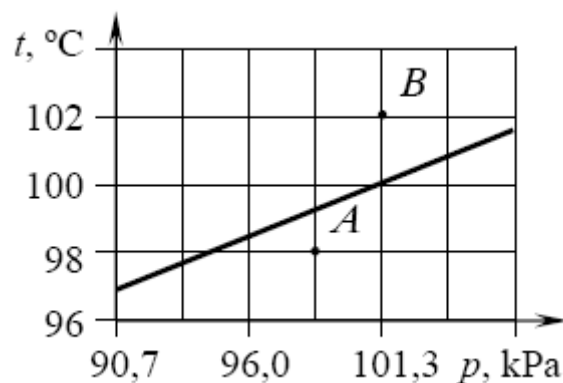
2. От чего зависит ускорение свободного падения на поверхности планеты?

(2 очка)

3. С какой орбитальной скоростью движется спутник?

(4 очка)

**3-й вопрос.** Зависимость температуры кипения воды от окружающего давления показана на графике.



1. Будет ли кипеть вода, если его состояние будет описываться точкой  $A$ ?

(1 очко)

2. Какое состояние у воды будет в точке  $B$ ?

(1 очко)

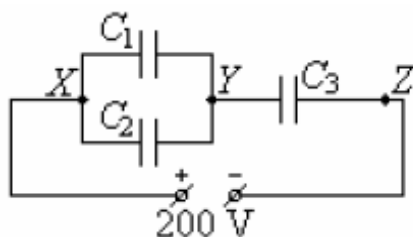
3. Чему равно давление насыщенных паров воды, когда вода кипит?

(1 очко)

4. Посчитайте плотность насыщенных паров воды в таких условиях, при которых вода кипит при температуре  $100\text{ }^\circ\text{C}$ . Универсальная газовая постоянная  $8,31\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{моль})$ , масса моля воды  $1,8\cdot 10^{-2}\text{ кг}/\text{моль}$ .

(6 очков)

**4-й вопрос.** Три конденсатора с емкостями  $C_1 = 1 \mu\text{Ф}$ ,  $C_2 = 2 \mu\text{Ф}$  и  $C_3 = 3 \mu\text{Ф}$  включены в электрическую цепь так, как показано на рисунке.



1. Чему равна общая емкость батареи конденсаторов?

(3 очка)

2. Чем пользуясь, можно утверждать, что напряжение между точками  $X$  и  $Y$  равно напряжению между точками  $Y, Z$  и равно 100 В?

(1 очко)

3. Конденсаторы рассчитаны максимум на напряжение в 200 В. Диэлектрик внутри них пробивается при напряжении электрического поля 2,5 МВ/м. Рассчитайте толщину слоя диэлектрика в конденсаторе.

(2 очка)

4. Заряженная батарея конденсаторов отключается от источника. В то же время конденсаторы отключаются друг от друга и поочередно закорачиваются посредством соединения клемм каждого конденсатора проводом. Какой конденсатор, разряжаясь, выделит больше энергии? Ответ обоснуйте.

(2 очка)

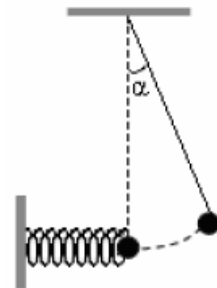
5. Конденсатор  $C_3$  заряжается за 0,05 секунды. Каково среднее значение силы разрядного тока?

(3 очка)

6. Каково сопротивление алюминиевого провода, соединяющего конденсаторы, если площадь его сечения  $1,4 \text{ мм}^2$ , а длина 5 см? Удельное сопротивление алюминия  $2,8 \cdot 10^{-2} \Omega \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ .

(2 очка)

**5-й вопрос.** Шарик массы  $m$ , висящий на длинном нерастяжимом легком подвесе, сдвигается из положения равновесия на угол  $\alpha$  и отпускается. В положении равновесия он попадает в **точно такой же** шарик, прикрепленный к легкой упругой пружине с коэффициентом жесткости  $k$ .



1. Через какое время отпущенный шарик стукнется в шарик, прикрепленный к пружине?

(3 очка)

2. Чему равна максимальная потенциальная энергия отклоняемого шарика?

(2 очка)

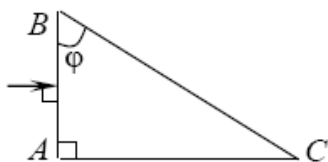
3. Напишите выражение для максимальной полученной энергии деформированной пружины.

(1 очко)

4. Какова амплитуда колебаний пружины?

(2 очка)

**6-й вопрос.** На стеклянную призму, с углом  $\varphi = 60^\circ$ , из воздуха падает световой луч так, как показано на рисунке. Показатель преломления стекла 1,5, воздуха — 1.



1. Чему равен угол преломления при пересечении стенки  $AB$ ?

(1 очко)

2. Нарисуйте угол падения на стенку  $BC$  и рассчитайте его.

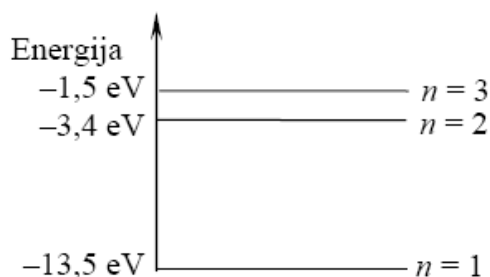
(2 очка)

3. Нарисуйте дальнейший ход луча, достигшего стенки  $BC$ ? Обоснуйте ответ.

$\alpha, ^\circ$	$30^\circ$	$32^\circ$	$34^\circ$	$36^\circ$	$38^\circ$	$40^\circ$	$45^\circ$	$50^\circ$	$52^\circ$	$54^\circ$	$56^\circ$	$58^\circ$	$60^\circ$
$\sin\alpha$	0,500	0,530	0,559	0,588	0,616	0,643	0,707	0,766	0,788	0,809	0,829	0,848	0,866

(4 очка)

**7-й вопрос.** В резервуаре находится разряженный возбужденный газ атомарного водорода. На рисунке показаны некоторые энергетические уровни атома водорода. Постоянная Планка  $6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с,  $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж.



1. Какой спектр испускает газ в резервуаре? Подчеркните верный ответ.

Поглощения      Испускания линейный      Испускания непрерывный.

(1 очко)

2. Посчитайте энергию квантов излучения.

(3 очка)

3. На схеме уровней нарисуйте один из скачков, в ходе которого происходит излучение кванта.

(1 очко)

4. Рассчитайте частоту излученного кванта с самой короткой длиной волны.

(2 очка)