

2014年度日本政府（文部科学省）奨学金留学生選考試験

КВАЛИФИКАЦИОНЕН ИЗПИТ ЗА КАНДИДАТИТЕ ЗА ЯПОНСКА
ПРАВИТЕЛСТВЕНА (МОНБУКАГАКУШО) СТИПЕНДИЯ

学科試験 問題
ИЗПИТНИ ВЪПРОСИ

(学部留学生)

ЗАВЪРШИЛИ СРЕДНО ОБРАЗОВАНИЕ

物 理

ФИЗИКА

注意 試験時間は60分。

МОЛЯ ОТБЕЛЕЖЕТЕ : ВРЕМЕТО ЗА ТЕСТА Е **60 МИНУТИ**

Физика

националност		№		Точки
Име	(Моля напишете пълното име с печатни букви, подчертавайки фамилията)			

Преди да започнете, попълнете необходимите подробности (националност, изпитен номер, име и т.н.) в клетките на таблицата с отговорите долу.

За всеки въпрос, изберете правилния отговор и напишете съответния символ на местото предвидено в таблицата с отговорите.

1. Отговорете на следните въпроси:

(1) Два обекта с маса M и m са на плоска хоризонтална маса. Хоризонтална пружина с коефициент на еластичност k е присъединена към двата обекта, както е показано на Fig. 1-1. Ако системата е освободена от покой, при предварително натегнатата пружина до λ намерете максималната скорост на обекта с маса m .

(a) $\sqrt{\frac{k\ell^2}{m}}$

(b) $\sqrt{\frac{k\ell^2}{(M+m)}}$

(c) $\sqrt{\frac{Mk\ell^2}{m(M+m)}}$

(d) $\sqrt{\frac{k\ell^2}{M}}$

(e) $\sqrt{\frac{k\ell^2}{|M-m|}}$

(f) $\sqrt{\frac{Mk\ell^2}{m(|M-m|)}}$

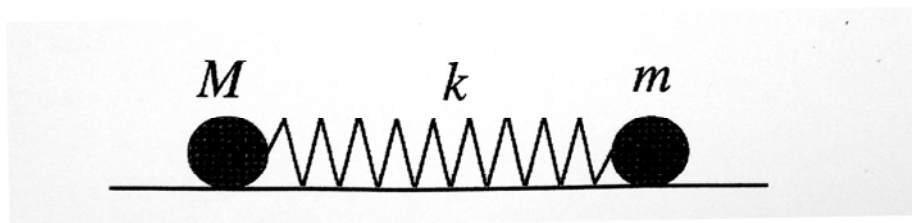


Fig. 1 - 1

(2) Предмет е хвърлен хоризонтално от земната повърхност. Нека R е радиусът на земята и g земното ускорение на повърхността на земята. Намерете минималната скорост за напускане на земната гравитация.

- (a) \sqrt{gR} (b) $\sqrt{4gR}$ (c) gR
 (d) $\sqrt{\frac{g}{R}}$ (e) $\sqrt{2gR}$

(3) Имаме стая с обем 100m^3 . Налягането се поддържа постоянно при 1.0×10^5 Pa. При 270K и при това налягане плътността на въздуха е 1.3kg/m^3 . Намерете масата на въздуха, който ще напусне стаята когато температурата се повиши от 270K до 300K.

- (a) 0.13kg (b) 1.3kg (c) 13kg
 (d) 0.12kg (e) 1.2kg (f) 12kg

(4) Разгледайте схемата представена на Fig. 1-4, състояща се от три кондензатора C_1 , C_2 и C_3 , батерия с напрежение E и ключ S . Първоначално кондензаторите не са заредени. Намерете заряда, който ще се натрупа на кондензатора C_1 след като ключът е затворен за достатъчно дълго време.

- (a) $(C_1 + C_3)E$ (b) $\frac{C_1 C_3}{C_1 + C_2 + C_3} E$ (c) $\frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2 + C_3} E$
 (d) $(C_1 + C_2 + C_3)E$ (e) $\frac{C_1 C_3}{C_1 + C_2} E$ (f) $\frac{C_1 C_2}{C_3} E$

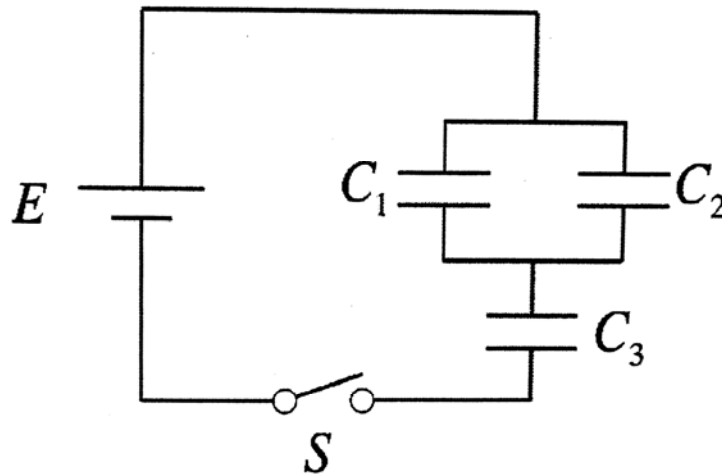


Fig. 1-4

- (5) Фигура 1-5 показва светлина влизаща във водна капка с радиус r във въздуха. Светлинният лъч влиза в капката при P и точката O е център на капката. Нека n е коефициента на пречупване за водата. Намерете формулата за ъгъла на пречупване ϕ .

- (a) $\cos \phi = \frac{nr}{h}$ (b) $\cos \phi = \frac{h}{nr}$ (c) $\cos \phi = \frac{nh}{r}$
(d) $\sin \phi = \frac{nh}{r}$ (e) $\sin \phi = \frac{nr}{h}$ (f) $\sin \phi = \frac{h}{nr}$

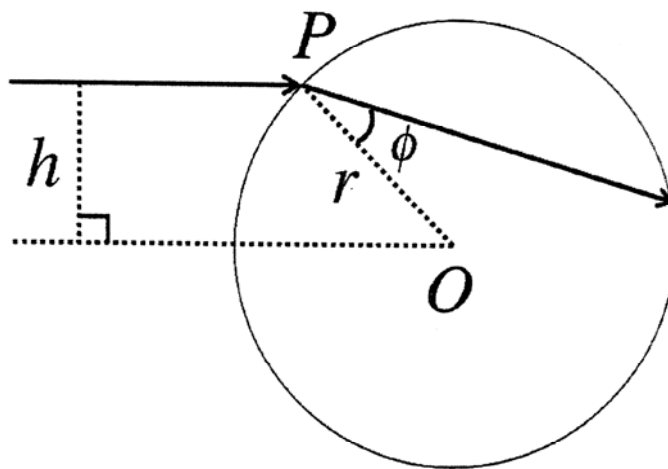


Fig. 1-5

2. На Fig. 2-1 ток I тече през тънка лента от метал. Лентата има дебелина a , ширина b и дължина c . Приемаме, че имаме n електрона със заряд $-q$ (< 0) за единица обем и те могат да се движат със скорост v .

(1) Намерете броя на електроните преминаващи през лентата за време t .

- | | | |
|-------------|-------------|--------------|
| (a) $nabct$ | (b) $nabt$ | (c) nc^2vt |
| (d) $nabvt$ | (e) $nbcvt$ | (f) $ncavt$ |

(2) Коя от следните е правилната формула за величина на тока I ?

- | | | |
|-------------|-------------|------------|
| (a) $qnabc$ | (b) $qnabv$ | (c) $qnab$ |
| (d) $nabc$ | (e) $nabv$ | (f) nab |

Сега прилагаме магнитно поле B перпендикулярно на лентата, както е показано на Fig. 2-2. Напрежение V , което е перпендикулярно на тока и магнитното поле и е възникнало от заряда натрупан на страничните стени.

(3) Намерете величината на магнитната сила действаща на електроните движещи се със скорост v .

- | | | |
|------------|-----------|------------|
| (a) qB | (b) vB | (c) bcB |
| (d) $bcvB$ | (e) qvB | (f) $qbcB$ |

(4) Намете формулата за V .

- | | | |
|-----------|------------|-----------|
| (a) Bbc | (b) Bab | (c) Bvc |
| (d) Bva | (e) $Bbcv$ | (f) Bvb |

(5) Намерете формулата за n , която съдържа B , I и V .

- | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| (a) $\frac{BI}{qbV}$ | (b) $\frac{BI}{qaV}$ | (c) $\frac{BI}{qcV}$ |
| (d) $\frac{BI}{aV}$ | (e) $\frac{BI}{bV}$ | (f) $\frac{BI}{cV}$ |

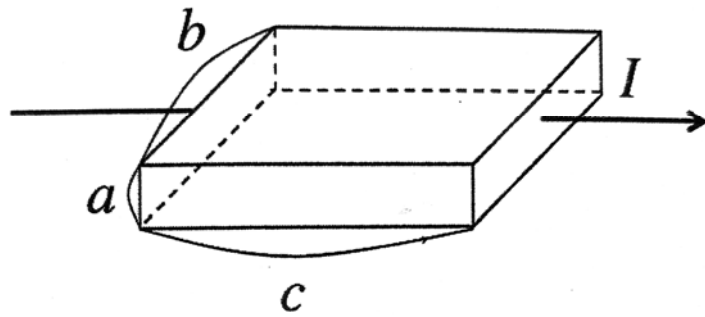


Fig. 2-1

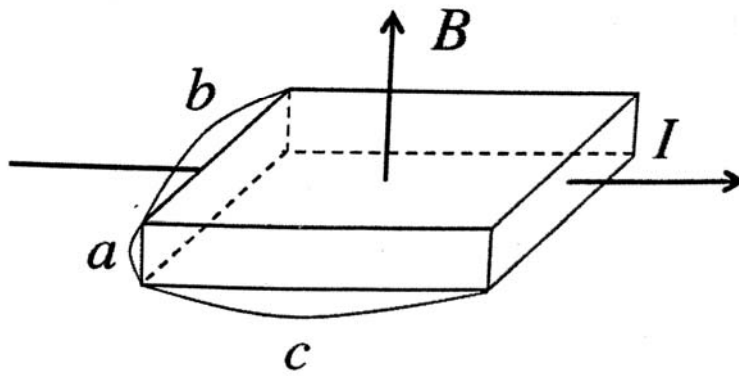


Fig. 2-2

3. Малко топче с маса m е свързано към фиксирана точка O с лека струна с дължина a , както е показано на Fig. 3. Малкото топче първоначално е в покой в A и внимателно е освободено. Височината на A е същата, като тази на O . В C , която е разположена точно под O има тънък гвоздей, разположен перпендикулярно на вертикалната плоскост, която включва OA . Разстоянието OC е отбелязано като b , a и b удовлетворяват $a/2 < b < a$. Съпротивлението на въздуха към топчето и към струната може да бъде пренебрегнато. Земното ускорение е отбелязано като g . Отговорете на следните въпроси.

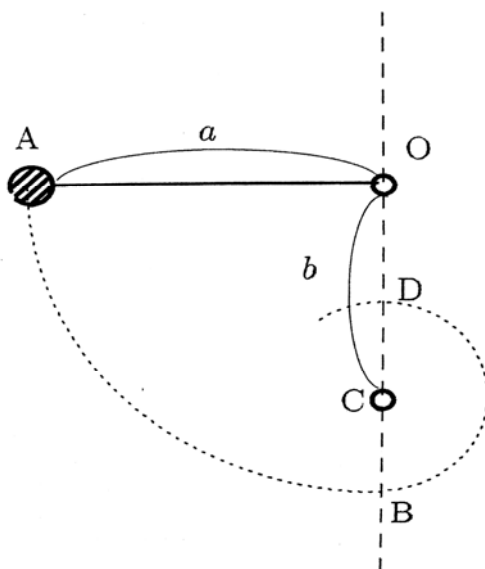


Fig. 3

- (1) Намерете скоростта на малкото топче, когато то достига B , която е разположена точно под O .

- | | | | | | |
|-----|-----------------------|-----|-----------------------|-----|-----------------------|
| (a) | $\sqrt{\frac{3g}{a}}$ | (b) | $\sqrt{\frac{2g}{a}}$ | (c) | $\sqrt{\frac{g}{a}}$ |
| (d) | $\sqrt{\frac{g}{2a}}$ | (e) | $\sqrt{\frac{g}{3a}}$ | (f) | $\sqrt{3ga}$ |
| (g) | $\sqrt{2ga}$ | (h) | \sqrt{ga} | (i) | $\sqrt{\frac{ga}{2}}$ |
| (j) | $\sqrt{\frac{ga}{3}}$ | (k) | $\sqrt{\frac{3a}{g}}$ | (l) | $\sqrt{\frac{2a}{g}}$ |
| (m) | $\sqrt{\frac{a}{g}}$ | (n) | $\sqrt{\frac{a}{2g}}$ | (o) | $\sqrt{\frac{a}{3g}}$ |

- (2) Намерете величината на натягането на струната, точно когато малкото топче достига В.

(a) mg	(b) $2mg$	(c) $3mg$
(d) $5mg$	(e) $\frac{1}{2}mg$	(f) $\frac{1}{3}mg$
(g) $\frac{1}{5}mg$		

- (3) След преминаването на В, малкото топче се движи по кръгово движение около центъра С. Струната не се извива в кръговото движение. Намерете величината на натягането на струната когато малкото топче е в D, която е разположена на ОВ.

(a) $\frac{3a-5b}{a+b}mg$	(b) $\frac{-3a+5b}{a+b}mg$	(c) $\frac{5a-3b}{a+b}mg$
(d) $\frac{-5a+3b}{a+b}mg$	(e) $\frac{3a-5b}{a-b}$	(f) $\frac{-3a+5b}{a-b}mg$
(g) $\frac{5a-3b}{a-b}$	(h) $\frac{-5a+3b}{a-b}$	

- (4) Намерете отношението, което a и b трябва да удовлетворяват, така, че малкото топче да достига D без изкривяване на струната.

(a) $a > \frac{3}{5}b$	(b) $a < \frac{3}{5}b$
(c) $a > \frac{5}{3}b$	(d) $a < \frac{5}{3}b$

- (5) Разгледайте случая когато $b = a/2$. В този случай, струната се извива преди малкото топче да достигне D, след преминаването и през В. Намете скоростта на малкото топче, когато струната започва да се извива.

(a) $\sqrt{\frac{3g}{a}}$	(b) $\sqrt{\frac{2g}{a}}$	(c) $\sqrt{\frac{g}{a}}$
(d) $\sqrt{\frac{g}{2a}}$	(e) $\sqrt{\frac{g}{3a}}$	(f) $\sqrt{3ga}$
(g) $\sqrt{2ga}$	(h) \sqrt{ga}	(i) $\sqrt{\frac{ga}{2}}$
(j) $\sqrt{\frac{ga}{3}}$	(k) $\sqrt{\frac{3a}{g}}$	(l) $\sqrt{\frac{2a}{g}}$
(m) $\sqrt{\frac{a}{g}}$	(n) $\sqrt{\frac{a}{2g}}$	(o) $\sqrt{\frac{a}{3g}}$

4. Един мол от моноатомен газ е прокаран през цикъл показан на Fig. 4. Започвайки от A където налягането и обема на газа са p_0 и V_0 съответно, състоянието на газа е изменено през B, C, D и върнато до A. Отговорете на следните въпроси.

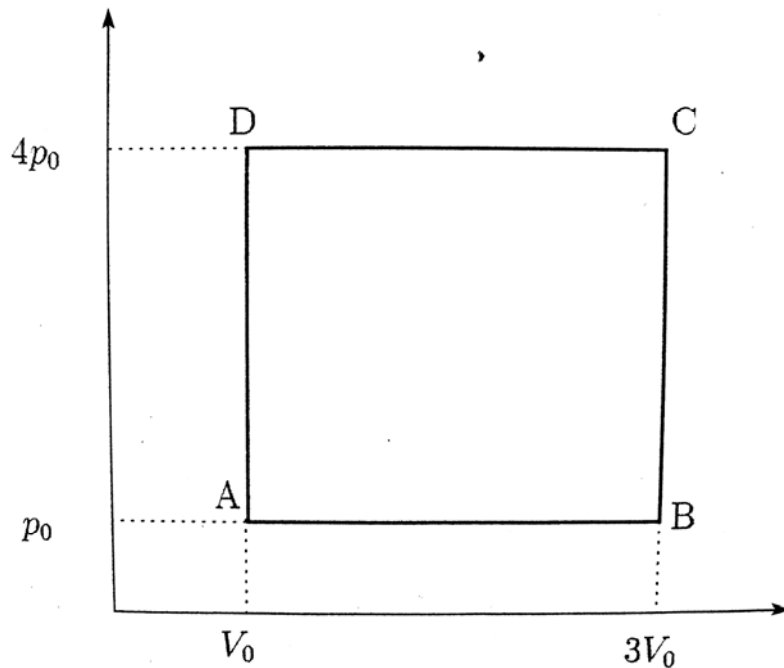


Fig. 4

- (1) Каква е кратността на температурата в C в сравнение с тази в A?

- | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|
| (a) $\frac{1}{12}$ | (b) $\frac{1}{4}$ | (c) $\frac{1}{3}$ |
| (d) 1 | (e) 3 | (f) 4 |
| (g) 12 | | |

- (2) Намерете работата извършена от газа в процеса $A \rightarrow B$.

- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| (a) $\frac{1}{6}p_0V_0$ | (b) $\frac{1}{4}p_0V_0$ | (c) $\frac{1}{3}p_0V_0$ |
| (d) $\frac{1}{2}p_0V_0$ | (e) p_0V_0 | (f) $2p_0V_0$ |
| (g) $3p_0V_0$ | (h) $4p_0V_0$ | (i) $6p_0V_0$ |

- (3) Изберете процеса в който топлината която газът получава отвън е максимална в един от четирите процеса, $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$, $C \rightarrow D$ и $D \rightarrow A$.

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| (a) $A \rightarrow B$ | (b) $B \rightarrow C$ |
| (c) $C \rightarrow D$ | (d) $D \rightarrow A$ |

(4) Намерете количеството топлина която газът получава отвън в процесът от въпроса (3).

- | | | | | | |
|-----|----------------------|-----|----------------------|-----|----------------------|
| (a) | $\frac{1}{2}p_0V_0$ | (b) | p_0V_0 | (c) | $\frac{3}{2}p_0V_0$ |
| (d) | $\frac{9}{2}p_0V_0$ | (e) | $\frac{13}{2}p_0V_0$ | (f) | $\frac{21}{2}p_0V_0$ |
| (g) | $\frac{27}{2}p_0V_0$ | (h) | $\frac{31}{2}p_0V_0$ | (i) | $\frac{35}{2}p_0V_0$ |

(5) Намерете количеството топлина която газът излъчва в целия процес от А до А, преминавайки през $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$.

- | | | | | | |
|-----|----------------------|-----|----------------------|-----|---------------------|
| (a) | $\frac{1}{2}p_0V_0$ | (b) | p_0V_0 | (c) | $\frac{3}{2}p_0V_0$ |
| (d) | $\frac{9}{2}p_0V_0$ | (e) | $5p_0V_0$ | (f) | $6p_0V_0$ |
| (g) | $\frac{27}{2}p_0V_0$ | (h) | $\frac{31}{2}p_0V_0$ | (i) | $19p_0V_0$ |

5. Има един наблюдател А, високоговорител В, който излъчва звукови вълни с честота f , стена D, която отразява звуковите вълни и наблюдател С, който е срещу стената D и винаги се движи със стената D, както е показано на Fig.5. Скоростта на звука е отбелязана като V . Намерете отговорът на следните въпроси от списъка на възможните отговори по-долу и впишете правилната буква в таблицата с отговорите.

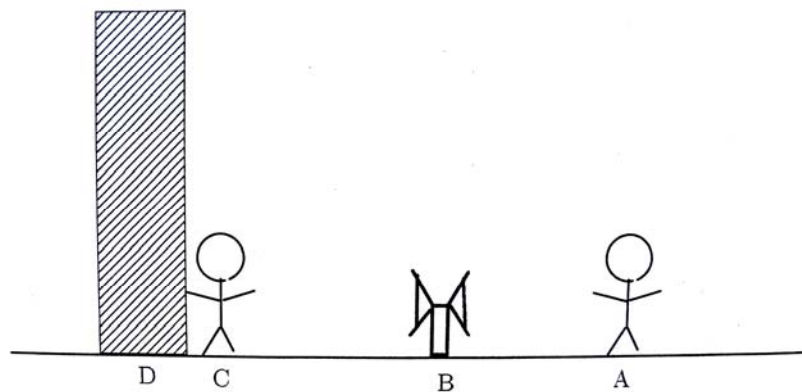


Fig. 5

- (1) Наблюдателят А, стената D и наблюдателят С са в покой. Високоговорителят В се движи надясно със скорост v . Намерете честотата на звука, която наблюдателят А чува директно от високоговорителя В.
- (2) При същите условия, както е отбелязано във въпроса (1), намерете честотата на звука която наблюдателят А чува и която е отразена от стената D.
- (3) При същите условия, както е отбелязано във въпроса (1), намерете броя на биенията за секунда, които наблюдателят А чува.
- (4) Наблюдателят А и високоговорителят В са в покой. Стената D и наблюдателят С се движат надясно с постоянна скорост v . Намерете честотата, която наблюдателят С чува.

- (5) При същите условия, както са отбелязани във въпроса (4), намерете честотата на звука, която наблюдателят А чува и която е отразена върху стената D.

(a) $f \frac{V+v}{V}$

(c) $f \frac{V}{V+v}$

(e) $f \frac{V+v}{V-v}$

(g) $f \frac{2Vv}{V^2-v^2}$

(i) $f \frac{V^2-v^2}{2Vv}$

(k) $f \frac{V^2+v^2}{V^2-v^2}$

(b) $f \frac{V-v}{V}$

(d) $f \frac{V}{V-v}$

(f) $f \frac{V-v}{V+v}$

(h) $f \frac{Vv}{V^2-v^2}$

(j) $f \frac{V^2-v^2}{Vv}$

(l) $f \frac{V^2-v^2}{V^2+v^2}$

(2014)

Физика

националност		№		Точки	
Име	(Моля напишете пълното име с печатни букви, подчертавайки фамилията)				

Таблица с отговорите

1	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
	(5)	
2	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
	(5)	
3	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
	(5)	
4	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
	(5)	
5	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
	(5)	

