

# 复旦大学 2017 年本科外国留学生入学考试大纲

## 物理

物理考试旨在考查考生对高中物理基础知识和基本技能的掌握程度,了解考生在物理学科方面的基本科学素养。具体体现在:(1)考生对高中物理的基础知识和基本技能掌握的情况;(2)考生运用基础知识和基本技能、并结合物理学科的基本原理和方法,进而解决实际物理问题的能力;(3)考生对高中物理基础实验的观察与操作技能,以及在此基础上进行分析、推理并得出结论等探究能力。

### 一、 考试要求

本考试的内容包括力学、热学、电磁学、光学、原子物理学等,其中力学和电磁学是重要部分。要求正确理解物理概念、规律和公式的含义及适用条件,注意表达式中各符号的物理意义。

本考试注重基础,在考察物理知识的同时,兼顾考查考生的分析和解决问题的能力。对知识点的学习要求,由低到高分三个层次:即 A、B、C。较高层次的要求包含了较低层次的要求,三个层次的主要含义分别是:

- (A) 列为 A 层次的知识,应能说出它的要点、大意,并能在有关物理现象中识别或直接应用它们。
- (B) 列为 B 层次的知识,应明白它的含义及其与其它知识的联系或区别,并能用它对有关的实际问题进行分析、推理、判断和进行简单的计算等。
- (C) 列为 C 层次的知识,是指中学物理中较广泛应用的重要概念和规律。要求能用这些知识及有关知识和方法分析比较复杂的或综合性的物理问题,能进行推理和计算,并得出正确的结论。

### 二、 考试细则

- 1. 物理学各部分考试内容 in 试卷中所占分值的比例:物理学各部分考试内容 in 试卷中所占分值的比例,与它们在教学中所占课时数的比例大致相当。力学部分约占 40%,电磁学约占 35%,热学约占 12%、光学约占 8%、原子物理部分约占 5%,实验部分分值占整卷的 15%左右。
- 2. 试题难易度比例:考试试卷中,试题的难度分布基本上先易后难,且有一定难度的试题分布在各题型之中。在试题中基础部分约占 70%,有一定深度的部分约占 30%。
- 3. 试卷的题型比例:考试试卷的题型有:选择题(约占 35%)、填空题(约占 30%)、计算题(约占 35%)。
- 4. 考试方法和试卷总分:考试方法为闭卷书面考试。综合考试总分为 150 分,物理部分为 60 分。

### 三、 参考书目

上海市高级中学课本:《物理》(即高一年级和高二年级的第一学期和第二学期物理课本)

编写单位: 上海中小学课程教材改革委员会编

出版社: 上海科学技术出版社出版

#### 四、 考试内容与学习要求

考试内容按力学、热学、电磁学、光学、原子物理学、以及实验，共六个部分，对各知识点学习要求的层次见表格。

##### 1. 第一部分 力学

内 容 (知识点)	说 明	学习要求
1. 矢量与标量	理解矢量与标量的含义，能判断个物理量属于矢量或是标量	A
2. 单位	知道国际单位制	A
3. 质点	知道质点的概念	A
4. 位移和路程	了解位移和路程的区别，知道矢量和标量	B
5. 匀速直线运动	会用 $s = vt$ 进行计算；理解匀速直线运动位移图像和速度图像的物理意义。	B
6. 速度和速率	了解速度、速率的区别和联系	B
7. 变速直线运动 平均速度 瞬时速度 加速度	了解平均速度的概念，会用平均速度公式进行运算	A B A B
8. 匀变速直线运动	会运用匀变速直线运动公式 $v = v_0 + at$ ， $s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$ ， $v^2 = v_0^2 + 2as$ 进行计算。 理解匀变速直线运动的速度图像的物理意义。	C B
9. 自由落体运动和重力 加速度	知道伽利略对自由落体运动的研究	B
10. 力	会用力的图示法表示力	A
11. 重力	会计算物体所受的重力	A
12. 弹力	会用 $F = -kx$ 进行简单计算	A
13. 静摩擦力	理解静摩擦力的概念，静摩擦因数不作要求	B
14. 滑动摩擦力和动摩擦系数	会用滑动摩擦力公式 $f = \mu_k N$ 进行计算	B
15. 力的合成和分解 矢量的平行四边形定则	理解概念，会计算限于用直角三角形知识求解的问题	B B
16. 物体受力分析	会正确画出物体的受力图	B
17. 共点力的平衡条件	会用正交分解法来解决简单的静力学问题	B
18. 牛顿第一定律、惯性	理解力是使物体运动状态改变的原因。理解质量是物体惯性大小的量度。	B
19. 牛顿第二定律	能综合运用运动学和动力学知识解决简单的综合性问题，但不处理连接体的问题	C
20. 牛顿第三定律	理解作用力与反作用力的关系	B
21. 功	会用 $W = Fscos\theta$ 计算功，理解 $F - s$ 图像	B
22. 功率		B
23. 动能		A
24. 动能定理		C

25. 重力势能 弹性势能 机械能	对弹性势能限于定性了解	A A B
26. 机械能守恒定律		C
27. 动量、冲量 动量定理	计算只要求一维的情况	A B
28. 动量守恒定律	计算只要求一维的情况	C
29. 曲线运动	了解曲线运动中速度的方向，了解物体曲线运动的条件。	A
30. 运动的合成和分解		B
31. 平抛运动		B
32. 匀速圆周运动、线速度、角速度和周期	理解匀速圆周运动的角速度、线速度和周期之间的关系；会用 $v = \omega r$ 进行计算	B
33. 向心力、向心加速度	知道向心力的方向，会用 $a = \omega^2 r = v^2 / r$ 进行计算，但只限于每个力都沿半径方向。关于竖直面上的圆周运动，只要求讨论最高点和最低点时的问题。	B
34. 万有引力定律	理解万有引力定律，以及万有引力作用下的圆周运动。	B
35. 简谐振动	理解弹簧振子的振动；理解简谐振动图像。	B
36. 振幅、周期、频率	理解周期和频率的关系。	B
37. 单摆	了解单摆做简谐振动的条件；会用单摆的周期公式 $T = 2\pi\sqrt{l/g}$ 进行计算。	B
38. 机械波，横波和纵波，波长、频率和波速	了解横波图像的物理意义，理解波长、频率与波速的关系，会用公式 $\lambda = vT = v/f$ 进行计算。	B
39. 波的干涉	知道干涉现象及产生条件。	A
40. 波的衍射	知道衍射现象及发生明显衍射现象的条件。	A

## 2. 第二部分 热学

内 容 (知识点)	说 明	学习 要求
1. 分子运动论	了解分子的大小和质量；了解阿伏加德罗常数和布朗运动。	A
2. 分子的动能、势能		A
3. 物体的内能	理解改变物体内能的两种方式：做功和热传递。	B
4. 能量的转化和守恒定律	热力学第一定律的表达式不作要求。	B
5. 晶体、非晶体	一般了解	A
6. 液体的表面张力	一般了解	A
7. 理想气体	了解理想气体的微观解释。	A
8. 气体的状态参量	了解气体压强的微观解释。	B
9. 热力学温标	了解绝对零度的意义。	B
10. 气体的等温变化、玻意耳定律	理解 $P - V$ 图像的意义。	B
11. 气体的等压变化、盖·吕萨克定律	理解 $V - T$ 图像的意义。	B
12. 气体的等容变化、查理定律	理解 $P - T$ 图像的意义	B
13. 理想气体状态方程	应用只限于每一容器内的气体质量不变的情况。计算要求比较简单。不要求对气体状态方程作微观解释。	B

### 3. 第三部分 电磁学

内 容 (知识点)	说 明	学习要求
1. 两种电荷、电量、元电荷	了解基本概念	A
2. 真空中的库仑定律	了解点电荷；只限于两个点电荷的相互作用。	B
3. 电场 电场强度	理解匀强电场。理解电场可以叠加。	B B
4. 电场线	知道几种典型的电场线图。	A
5. 电势差	了解电势、电势差和等势面的概念，了解电势能的概念。	B
6. 电势差与电场强度关系	只限于匀强电场情况，会用公式进行简单计算。	B
7. 电流，电流强度	了解产生持续电流的条件，了解直流电和恒定电流。	A
8. 欧姆定律	熟练应用。	C
9. 电阻、电阻电律	理解电阻率，会用公式 $R = \rho L/S$ 进行计算。	B
10. 电功、电功率	会用 $W = IUt$ 和 $P = IU$ 进行计算。	B
11. 焦耳定律	会用 $Q = I^2Rt = U^2t/R$ 进行计算。	B
12. 串联电路及其分压作， 并联电路及其分流作用	理解串并联电路的电流、电压和功率分配。会计算串并联电路的问题。能综合运用有关知识解决混联电路问题。	C
13. 电动势		A
14. 闭合电路的欧姆定律， 路端电压	理解路端电压与外电路电阻的关系；理解断路、短路时的路端电压和电流。	C
15. 磁场，磁力线		A
16. 电流的磁场	会用安培定则判断电流磁场的方向。	B
17. 磁感应强度		B
18. 磁通量		B
19. 左手定则		B
20. 安培力	会用 $F = IBL$ 进行计算。	C
21. 洛伦兹力		B
22. 带电粒子在磁场中的运 动	只限于带电粒子的速度垂直于匀强磁场的情形。	B
23. 电磁感应现象	了解电磁感应现象及产生的条件。	A
24. 右手定则、楞次定律		B
25. 法拉第电磁感应定律， 感应电动势	对于用 $\mathcal{E} = BLv$ 进行计算只要求 $L$ 、 $B$ 、 $v$ 三者垂直且 $v$ 恒定的情况。	C

#### 4. 第四部分 光学

内 容 (知识点)	说 明	学习 要求
1. 光的本性	了解光的本性, 了解电磁波谱	A
2. 光的干涉	知道杨氏双缝干涉、薄膜干涉	A
3. 光的衍射	知道单缝衍射	
4. 光的电磁本性	了解电磁波谱	A
5. 光电效应	爱因斯坦光电方程不作要求。	A
6. 光的波粒二像性		A

## 5. 第五部分 原子物理学

内 容 (知识点)	说 明	学习 要求
1. 原子的核式结构	了解 $\alpha$ 粒子散射实验	A
2. 玻尔模型	了解能级的意义	A
3. 天然放射现象	了解 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 射线及其性质。	B
4. 原子核的人工转变, 原子核的组成		A
5. 核反应方程	理解原子核符号的意义; 会平衡核反应方程。	B
6. 核能		A

## 6. 第六部分 实验

内 容 (知识点)	说 明	学习 要求
1. 基本实验仪器包括：天平、秒表、弹簧秤、游标卡尺、螺旋测微仪、滑动变阻器、电阻箱、电流表、电压表、多用表。	知道实验仪器使用中的注意事项、能正确操作、正确读数。	B
1. 基本实验： a) 共点力平衡（验证平行四边形法则）； b) 平抛运动（测初速度）； c) 用单摆测重力加速度； d) 伏安法测电阻； e) 测电源电动势和内电阻； f) 使用多用表测电流、电压、电阻； g) 研究电磁感应现象； h) 验证玻意耳定律。	了解每个实验的实验原理、使用器材、操作步骤。能正确操作、以及分析、推理和得出实验结论。	B



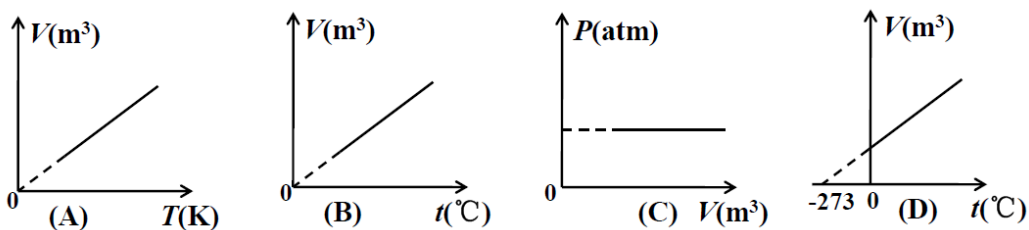
## 物理样题

(使用  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

### 一、单项选择题 (每题有一个正确选项, 每题 2 分, 共 18 分)

- 关于光的本性, 下列说法正确的是 ( )
  - 光的干涉现象证明了光具有粒子性;
  - 光电效应证明了光具有波动性;
  - 光的衍射现象, 证明了光具有波动性;
  - 光的干涉和衍射现象, 证明了光具有波粒二象性。

- 下列各图中, 不能正确表示一定质量气体的等压变化过程的图线是 ( )



- 有一质量为  $m$  的小球以速度  $v$  运动, 与另一个质量为  $2m$  的静止小球相碰撞, 两个小球组成的系统不受外力作用, 碰撞后两小球的总动量为 ( )
  - $3mv$
  - $2mv$
  - $mv$
  - 无法确定
- 一水滴从屋顶自由落下, 不计空气阻力, 水滴经过窗户上檐时的速度为  $v$ , 经过窗户下檐时的速度为  $2v$ , 则屋顶到窗户上檐的距离  $h_1$  与屋顶到窗户下檐的距离  $h_2$  之比为 ( )
  - 1: 2
  - 1: 4
  - 1: 6
  - 1: 8

- 重为  $G$  的物体放在倾角为  $30^{\circ}$  的光滑斜面上, 对物体施加一水平力  $F$  使它静止在斜面上, 如图 1 所示, 在水平力  $F$  的大小为: ( )

- $\frac{\sqrt{3}}{3}G$
- $\frac{1}{2}G$
- $\frac{\sqrt{3}}{2}G$
- $\sqrt{3}G$

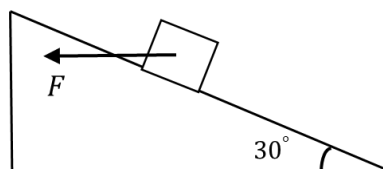


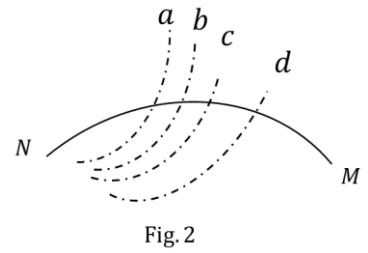
Fig. 1

- 如果月球探测器环绕火星做匀速圆周运动的轨道半径为  $r$ , 并测得运动周期为  $T$ , 已知万有引力常量为  $G$ , 则以下说法一定正确的是 ( )

- 月球第一宇宙速度  $\frac{2\pi r}{T}$
- 月球的平均密度  $\frac{3\pi}{GT^2}$
- 月球的质量为  $\frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$

D. 探测器所在高度处的重力加速度为  $\frac{4\pi^2 r}{T^2}$

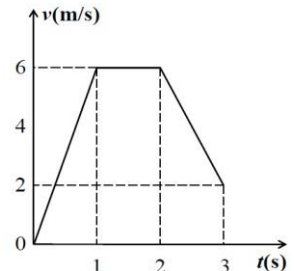
7. 如图 2 所示，虚线表示电场的一簇等势面且相邻等势面间电势差相等，一个电子以一定的初速度进入电场后，只在电场力作用下沿实线轨迹运动，电子先后通过 M 点和 N 点.在这一过程中，电场力做负功，由此可判断出 ( )
- A. N 点的电势高于 M 点的电势  
 B. N 点的电势能高于 M 点的电势能  
 C. 电子在 M 点的速率小于在 N 点的速率  
 D. 电子在 M 点受到的电场力比在 N 点受到的电场力大



8. 在法拉第时代，下列验证“由磁产生电”设想的实验中，能观察到感应电流的是 ( )
- A. 将绕在磁铁上的线圈与电流表组成一闭合回路，然后观察电流表的变化  
 B. 在一通电线圈旁放置一连有电流表的闭合线圈，然后观察电流表的变化  
 C. 将一房间内的线圈两端与相邻房间的电流表相连，往线圈中插入条形磁铁后，再到相邻房间去观察电流表的变化  
 D. 绕在同一铁环上的两个线圈，分别接电源和电流表，在给线圈通电或断电的瞬间，观察电流表的变化
9. 关于通电直导线在匀强磁场中所受的安培力，下列说法正确的是 ( ) .
- A. 安培力的方向总是垂直于磁场的方向  
 B. 安培力的方向可以不垂直于直导线  
 C. 安培力的大小与通电直导线和磁场方向的夹角无关  
 D. 将直导线从中点折成直角，安培力的大小一定变为原来的一半

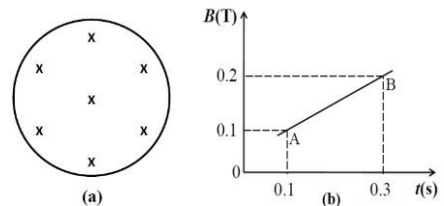
二、 填空题（每题 4 分，共 12 分）

1. 物体在水平拉力作用下，沿水平面做直线运动， $v-t$  图线如图所示，请判断：在第 1 s 内、第 2 s 内、第 3 s 内的三段时间中，物体所受合力最大的是\_\_\_\_\_；物体受到合力的冲量最大的是\_\_\_\_\_，物体动量的增量最大的是\_\_\_\_\_，物体运动路程最大是\_\_\_\_\_。



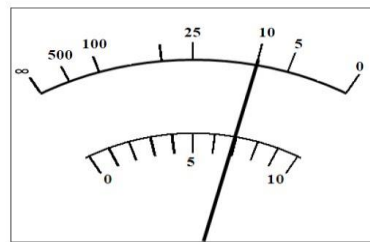
2. 用 200 N 的拉力将地面上的一个质量为 10 kg 的物体提升 10 m（空气阻力忽略不计），提升过程中，物体的加速度为\_\_\_\_\_，拉力对物体所做的功为\_\_\_\_\_，物体被提高后具有的重力势能为\_\_\_\_\_，物体被提高后具有的动能为\_\_\_\_\_。（以地面为参考平面）

3. 如图 (a) 所示，一个面积为  $100 \text{ cm}^2$ 、电阻为  $0.1 \Omega$  的金属圆环，变化的匀强磁场垂直于圆环平面向内，磁场的磁感应强度的变化规律如图 (b) 所示，当磁感应强度由图 (b) 中 A  $\rightarrow$  B 的变化过程中，圆环中感应电动势的大小为\_\_\_\_\_，感应电流  $I$  的方向为\_\_\_\_\_（填“顺时针”或“逆时针”），电流大小为\_\_\_\_\_，流过圆环横截面的电量  $q$  为\_\_\_\_\_。



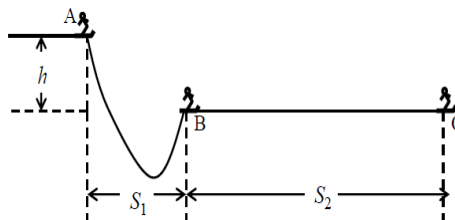
### 三、 实验题（共 10 分）

1. 图为多用表表头读数刻度盘及指针所指位置，当选择开关在直流 I（500mA）时，此读数为\_\_\_\_\_；当选择开关在直流 V（250V）时，此读数为\_\_\_\_\_；当选择开关拨在  $R \times 10$  档时，此读数为\_\_\_\_\_。测量电路中的电流时，电流表应\_\_\_\_\_（填“串联”或“并联”）在电路中；测量电路中的电压时，电压表应\_\_\_\_\_在电路中。



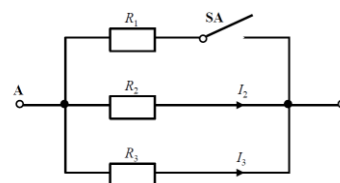
### 四、 计算题（第 16 题 6 分，第 17 题 6 分，第 18 题 8 分，共 20 分）

1. 如图所示，某滑板爱好者在离地面  $h=1.8\text{ m}$  高的水平平台上滑行，水平离开 A 点后落在水平地面上的 B 点，其水平位移  $S_1=3\text{ m}$ ，着地时由于存在能量损失，着地后的速度为  $v=4\text{ m/s}$ ，并以此初速度滑行  $S_2=8\text{ m}$  后停止。已知人与滑板的总质量为  $60\text{ kg}$ ，不计空气阻力。试求：

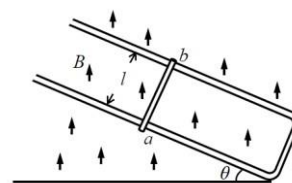


- 1) 人与滑板离开平台 A 点的水平初速度；
- 2) 滑板与地面（BC 段）之间的动摩擦因数。

2. 在如图所示的电路中，A、B 两端所加电压恒定，当  $R_3=100\ \Omega$  时，通过它的电流为  $2\text{ A}$ 。电键断开时，电路的总功率为  $600\text{ W}$ ；当电键闭合时，电路总功率变为  $1200\text{ W}$ 。试求  $R_1$  和  $R_2$  的阻值。



3. 如图所示，一根长为  $L$ ，质量为  $m$  的导体棒，其电阻为  $R$ ，沿两条平行的导体轨道无摩擦地滑下，轨道的电阻可忽略不计，轨道与导体构成一闭合回路，轨道所在平面与水平面成  $\theta$  角，整个装置放在均匀磁场中，磁感应强度  $B$  的方向为铅直向上，求导体棒 ab 下滑时达到的稳定速度。



## 物理样卷参考答案

### 一、 单项选择题（每题有一个正确选项，每题 2 分，共 18 分）

1. C
2. B
3. C
4. B
5. A
6. D
7. B
8. D
9. B

### 二、 填空题（每题 4 分，共 12 分）

1. 第 1s 内，第 1s 内，第 1s 内，第 2s 内
2.  $10 \text{ m/s}^2$ ， $2000\text{J}$ ， $1000\text{J}$ ， $1000\text{J}$
3.  $5 \times 10^{-3}\text{V}$ ，逆时针， $5 \times 10^{-2}\text{A}$ ， $1 \times 10^{-3}\text{C}$

### 三、 实验题（每题 10 分，共 10 分）

1.  $350 \text{ mA}$ ， $175\text{V}$ ， $100\Omega$ ，串联，并联

### 四、 计算题（第 16 题 6 分，第 17 题 6 分，第 18 题 8 分，共 20 分）

1. 1)  $5 \text{ m/s}$ ; 2)  $0.1$
2.  $R_1 = \frac{200}{3}\Omega$ ， $R_2 = 200\Omega$
3.  $V = \frac{Rmg \sin \theta}{B^2 L^2}\Omega$