

# 2024 年复旦大学外国留学生本科生入学考试大纲

## 物理

高中物理课程是普通高中自然科学领域的一门基础课程，旨在进一步提升学生的物理学科核心素养，为学生的终身发展奠定基础，促进人类科学事业的传承与社会的发展。

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、物理规律及其表达式的含义和适用条件，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：

1. 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。
2. 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，并能应用这些知识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。
3. 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。要求能用这些规律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 45%，电磁学约占 35%，热学约占 10%、光学约占 8%、原子物理部分约占 7%。
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

基础部分约占 70%，有一定深度的部分约占 30%。

3. 考试形式：闭卷笔试（线上）。
4. 试卷题型：单项选择题，共 30 题。
5. 试卷分值：总分为 150 分，每题 5 分。答对得 5 分，不答得 0 分，答错倒扣 2 分。
6. 考试时间：90 分钟

### 三、参考书目

上海市高级中学课本：《物理》（必修 1-3，选择性必修 1-3）

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、以及原子物理学，共五个部分，对各知识点学习要求的层次见以下表格。

## 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

## 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

### 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分布图。	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、电阻定律	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用， 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. 电源电动势	了解基本概念。	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，磁感线	了解基本概念，知道几种典型的磁感线分布图。	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. 洛仑兹力		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

#### 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	知道薄膜干涉、理解杨氏双缝干涉	B
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	了解基本概念	A

#### 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

## 物理样题（总分 150 分）

单项选择题（共 30 题。每题有一个正确选项，每题答对得 5 分，不答得 0 分，答错倒扣 2 分。）

- 关于位移与路程的下述说法中，不正确的是（ ）。  
A. 沿直线运动的物体，位移和路程是相等的  
B. 质点沿不同路径由始点到终点，其路程可能不同而位移是相同的  
C. 质点通过一段路程，其位移可能为零  
D. 质点运动的位移大小不可能大于路程
- 对于原子结构，下述说法中正确的是（ ）。  
A. 核外电子数等于核内中子数与质子数之和  
B. 原子质量几乎等于原子核质量  
C. 质子数相同的原子质量相等  
D. 质量相等的原子其核外电子数相等。
- 国际单位制中，不是电场强度单位的是（ ）。  
A.  $T \cdot m \cdot s^{-1}$                   B.  $N \cdot C^{-1}$                   C.  $V \cdot m^{-1}$                   D.  $J \cdot A^{-1} \cdot m^{-2}$
- 在双缝干涉实验中，如果拉大光屏与双缝之间的距离，则光屏上的条纹间距将（ ）。  
A. 变大                  B. 变小                  C. 不变                  D. 无法确定。
- 质子和中子均由带电  $2e/3$  的上夸克和带电  $-e/3$  的下夸克组成，且质子所含上、下夸克数分别等于中子所含下、上夸克数，则质子所含下夸克数为（ ）。  
A. 0                  B. 1                  C. 2                  D. 3
- 天然放射性元素衰变时会放出  $\alpha$ 、 $\beta$  及  $\gamma$  射线，其中  $\beta$  射线是（ ）。  
A. 光子束                  B. 电子束                  C. 质子束                  D. 中子束
- 可见光不能穿过建筑物，但手机信号却能被房间里的人接收到，这是因为（ ）。  
A. 可见光能量不够                  B. 手机信号不是电磁波  
C. 可见光波长太短                  D. 手机功率很大
- 做匀加速直线运动的物体途经  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三点，已知  $AB = BC$ 。  $AB$  段的平均速度为  $3 \text{ m/s}$ ， $BC$  段的平均速度为  $6 \text{ m/s}$ ，则  $B$  点的瞬时速度为（ ）。  
A.  $4 \text{ m/s}$                   B.  $4.5 \text{ m/s}$                   C.  $5 \text{ m/s}$                   D.  $5.5 \text{ m/s}$
- 一物体放置在倾角为  $\theta$  的斜面上，斜面固定于加速上升的电梯中，加速度为  $a$ 。在物体始终相对于斜面静止的条件下，下列说法中正确的是（ ）。  
A. 当  $\theta$  一定时， $a$  越大，斜面对物体的正压力越小  
B. 当  $\theta$  一定时， $a$  越大，斜面对物体的摩擦力越小  
C. 当  $a$  一定时， $\theta$  越大，斜面对物体的正压力越小  
D. 当  $a$  一定时， $\theta$  越大，斜面对物体的摩擦力越小
- 将  $2 \text{ kg}$ 、 $20^\circ\text{C}$  的水放入容器，加热 30 分钟后温度为  $80^\circ\text{C}$ ，然后加入  $1 \text{ kg}$ 、温度为  $20^\circ$  的水继续加热，将水温加热到  $100^\circ\text{C}$  所需的时间为（ ）。  
A. 10 分钟                  B. 24 分钟                  C. 42 分钟                  D. 51 分钟。

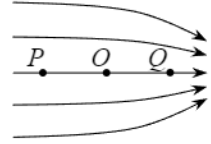


11. 将一批额定功率相同的灯泡并联后接到电源两端, 则灯泡越多, ( ).
- A. 每个灯泡越亮  
B. 每个灯泡越暗  
C. 每个灯泡亮度不变  
D. 灯泡的实际总功率必定越小
12. 某人划船过一条河, 当滑行速度和水流速度一定, 且滑行速度大于水流速度时, 过河的最短时间是  $t_1$ . 若以最小位移过河, 所需时间  $t_2$ . 则船速  $v_1$  与水速  $v_2$  之比为 ( ).
- A.  $t_2:t_1$   
B.  $t_1:t_2$   
C.  $t_1:(t_1-t_2)$   
D.  $t_2:\sqrt{t_2^2-t_1^2}$
13. 做平抛运动的物体, 每秒的速度增量总是 ( ).
- A. 大小相等, 方向相同  
B. 大小不等, 方向不同  
C. 大小相等, 方向不同  
D. 大小不等, 方向相同
14. 下列现象中, 属于光的干涉有 ( ).
- A. 雨后彩虹  
B. 阳光下肥皂泡上的彩色花纹  
C. 极光  
D. 阳光透过百叶窗投影在墙上的条纹
15. 一小球用轻绳悬挂在某固定点, 现将轻绳水平拉直, 然后由静止开始释放小球. 考察小球从静止到运动至最低点的过程中, 下列说法中不正确的是 ( ).
- A. 小球在水平方向的速度逐渐增大  
B. 小球在竖直方向的速度逐渐增大  
C. 小球的线速度大小逐渐增大  
D. 小球的角速度逐渐增大
16. 一质量为  $M$  的探空气球以某速度匀速下降, 其所受浮力  $F$  始终保持不变. 气球在运动过程中所受阻力仅与速度有关. 重力加速度为  $g$ . 现欲使该气球以同样速度匀速上升, 则需从气球吊篮中减少的质量为 ( ).
- A.  $2\left(M-\frac{F}{g}\right)$   
B.  $M-\frac{2F}{g}$   
C.  $M-\frac{F}{g}$   
D.  $2M-\frac{F}{g}$
17. 环绕地球做匀速圆周运动的卫星, 其离地面越高, 则卫星的 ( ).
- A. 线速度越大  
B. 角速度越大  
C. 向心加速度越大  
D. 周期越大
18. 小船相对于地面以速度  $v_0$  向东行驶, 若在船上以相对地面的相同速率  $v$  分别向东和向西抛出两个质量相等的物体, 则小船的速度将 ( ).
- A. 减小  
B. 增大  
C. 不变  
D. 改变方向
19. 人站在台阶式自动扶梯上不动, 随扶梯向上匀速运动, 下列说法中错误的是 ( ).
- A. 重力对人做负功  
B. 摩擦力对人做正功  
C. 支持力对人做正功  
D. 合力对人做功为零
20. 若将某单摆的摆长增加 1.2 m, 则它的周期变为原来的 2 倍. 此单摆原来的摆长是 ( ).
- A. 1.2 m  
B. 0.6 m  
C. 1.0 m  
D. 0.4 m
21. 将一个球竖直上抛, 若该球所受的空气阻力大小不变, 则其上升和下降两过程的时间及损失的机械能的关系是 ( ).
- A.  $t_{\uparrow} > t_{\downarrow}$ ,  $\Delta E_{\uparrow} > \Delta E_{\downarrow}$   
B.  $t_{\uparrow} < t_{\downarrow}$ ,  $\Delta E_{\uparrow} < \Delta E_{\downarrow}$   
C.  $t_{\uparrow} < t_{\downarrow}$ ,  $\Delta E_{\uparrow} = \Delta E_{\downarrow}$   
D.  $t_{\uparrow} = t_{\downarrow}$ ,  $\Delta E_{\uparrow} = \Delta E_{\downarrow}$

22. 外表面镀有金属膜的两气球 a 和 b 处于恒温环境, a 带电, b 不带电. 将两气球接触后再远离, 则关于气球内部气体压强  $p_a$  和  $p_b$  变化情况的正确判断是 ( ).

- A.  $p_a$  和  $p_b$  都增大  
 B.  $p_a$  和  $p_b$  都减小  
 C.  $p_a$  增大,  $p_b$  减小  
 D.  $p_a$  减小,  $p_b$  增大

23. 如图所示, 静电场过 O 点的电场线为直线, O 为 PQ 中点. 以下说法正确的是 ( ).

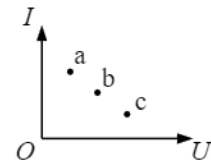


- A. PO 间的电势差小于 OQ 间的电势差  
 B. PO 间的电势差大于 OQ 间的电势差  
 C. 点电荷由 P 移至 Q, 电势能必定下降  
 D. 点电荷由 P 移至 Q, 电势能必定上升

24. 质量相同, 电量分别为  $q$  和  $-q$ , 相距  $l$  的两个点电荷在静电力作用下绕其连线中点作匀速圆周运动, 则体系的总动能为 ( ).

- A.  $\frac{2kq^2}{l}$   
 B.  $\frac{kq^2}{l}$   
 C.  $\frac{kq^2}{2l}$   
 D.  $\frac{kq^2}{4l}$

25. 将三个定值电阻 a、b、c 分别接上同一电源, 测得相应的电压、电流值如图所示. 则输出功率最大和输出效率最高的电阻分别为 ( ).

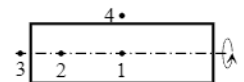


- A. a 和 a  
 B. a 和 b  
 C. a 和 c  
 D. b 和 c

26. 电阻器的电导  $G$  定义为电阻值的倒数, 即  $G = R^{-1}$ . 设两个电阻器的电导分别为  $G_1$  和  $G_2$ , 则其串联和并联等效总电导分别为 ( ).

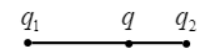
- A.  $\frac{G_1 G_2}{G_1 + G_2}$  和  $G_1 + G_2$   
 B.  $\frac{G_1^{-1} G_2^{-1}}{G_1^{-1} + G_2^{-1}}$  和  $G_1^{-1} + G_2^{-1}$   
 C.  $G_1 + G_2$  和  $\frac{G_1 G_2}{G_1 + G_2}$   
 D.  $G_1^{-1} + G_2^{-1}$  和  $\frac{G_1^{-1} G_2^{-1}}{G_1^{-1} + G_2^{-1}}$

27. 均匀带电的薄壁圆筒绕其轴线匀速旋转, 则图示四点中, 磁感应强度最大的是 ( ).



- A. 1  
 B. 2  
 C. 3  
 D. 4

28. 点电荷  $q$  ( $q < 0$ ) 可沿连接两固定点电荷  $q_1$  和  $q_2$  的光滑绝缘轨道在平衡位置附近往复振动, 则两固定点电荷电量满足 ( ).



- A.  $q_1 > 0, q_2 > 0$   
 B.  $q_1 > 0, q_2 < 0$   
 C.  $q_1 < 0, q_2 > 0$   
 D.  $q_1 < 0, q_2 < 0$

29. 带负电的质点受匀强磁场和阻尼力共同作用, 在与磁场垂直的平面内运动. 迎着磁场方向观察, 质点的轨迹和运动方向 (如箭头所示) 可能是 ( ).



30. 铀核被中子轰击后发生裂变,  ${}_{92}^{235}\text{U} + \text{n} \rightarrow \text{X} + {}_{36}^{89}\text{Kr} + 3\text{n}$ , 则 ( ).

- A. X 原子核含有56个质子
- B. X 原子核含有146个中子
- C. X 原子核含有146个核子
- D. X 原子核质量为铀核质量与氪核质量之差

## 物理样题参考答案（总分 150 分）

单项选择题（共 30 题。每题有一个正确选项，每题 5 分，答对得 5 分，不答得 0 分，答错倒扣 2 分。）

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. A  | 2. B  | 3. D  | 4. A  | 5. B  |
| 6. B  | 7. C  | 8. C  | 9. C  | 10. C |
| 11. B | 12. B | 13. A | 14. B | 15. B |
| 16. A | 17. D | 18. B | 19. B | 20. D |
| 21. C | 22. C | 23. A | 24. C | 25. D |
| 26. A | 27. A | 28. D | 29. B | 30. A |