

中国计量学院

2008 年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目名称: 普通物理

考试科目代码: 808

考生姓名: _____

考生编号: _____

考生须知:

- 1、所有答案必须写在**报考点提供的**答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效。
- 2、答案必须写清题号，字迹要清楚，保持卷面清洁。
- 3、试卷、草稿纸必须随答题纸一起交回。

本试卷共三大题，共六页。

一、选择题（共 18 小题，每小题 3 分，共 54 分）

1. 一质点沿 Y 轴运动，其运动学方程为 $y = 4t^2 - t^3$ ， $t = 0$ 时质点位于坐标原点，当质点返回原点时，其速度和加速度分别为 []

- A. $16m \cdot s^{-1}$, $16m \cdot s^{-1}$ B. $-16m \cdot s^{-1}$, $16m \cdot s^{-1}$
C. $-16m \cdot s^{-1}$, $-16m \cdot s^{-1}$ D. $16m \cdot s^{-1}$, $-16m \cdot s^{-1}$

2. 一只质量为 m 的小猴，原来抓住一根用绳吊在天花板上的质量为 M 的直杆，悬线突然断开，小猴则沿杆子竖直向上爬以保持它离地面的高度不变，此时直杆下落的加速度为 []

- A. g . B. $\frac{m}{M}g$.
C. $\frac{M+m}{M}g$. D. $\frac{M+m}{M-m}g$ E. $\frac{M-m}{M}g$.

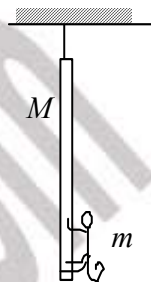


图 1

3. 质量为 $20g$ 的子弹沿 x 轴正向以 $500m \cdot S^{-1}$ 的速率射入一木块后与木块一起仍沿 X 轴正向以 $500m \cdot S^{-1}$ 的速率前进，在此过程中木块所受冲量的大小为 []

- A. $10N \cdot S$ B. $-10N \cdot S$ C. $9N \cdot S$ D. $-9N \cdot S$

4. 质点系的内力可以改变 []

- A. 系统的总质量; B. 系统的总动能
C. 系统的总动量; D. 系统的总角动量

5. 对于安培环路定理的理解，正确的是 []

- A. 若 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$, 则必定 L 上 B 处处为零;
B. 若 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$, 则 L 包围的电流的代数和为零;
C. 若 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$, 则必定 L 不包围电流;
D. 若 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$, 则 L 上各点的 B 仅与 L 内电流有关。

6. 一根质量为 m 、长度为 L 的匀质细直棒，平放在水平桌面上。若它与桌面间的滑动摩擦系数为 μ ，在 $t=0$ 时，该棒绕过其一端的竖直轴在水平桌面上旋

转，其初始角速度为 ω_0 ，则棒停止转动所需时间为 []

- A. (A) $2L\omega_0/3g\mu$; B. $L\omega_0/3g\mu$; C. $4L\omega_0/3g\mu$; D. $L\omega_0/6g\mu$ 。

7. 一长为 l ，质量为 m 的匀质细棒，绕一端作匀速转动，其中心处的速率为 v ，则细棒的转动动能为 []

- A. $\frac{1}{2}mv^2$ B. $\frac{2}{3}mv^2$ C. $\frac{1}{6}mv^2$ D. $\frac{1}{24}mv^2$

8. 一平板电容器充电后保持与电源连接，若改变两极板间的距离，则下述物理量中哪个保持不变？ []

- A. 电容器的电容量 B. 两极板间的场强
C. 电容器储存的能量 D. 两极板间电势差

9. 一均匀带电球面，电荷面密度为 σ ，球面内电场强度处处为零，球面上面元 dS 带有 σdS 的电荷，该电荷在球面内各点产生的电场强度为 []

- A. 处处为零 B. 不一定都为零 C. 处处不为零 D. 无法判断

10. 一个空气平行板电容器，充电后把电源断开，这时电容器中储存的能量为 W_0 ，然后在两极板间充满相对介电常数为 ϵ_r 的各向同性均匀电介质，则该电容器中储存的能量为 []

- A. $\epsilon_r W_0$ B. W_0/ϵ_r C. $(1+\epsilon_r)W_0$ D. W_0

11. 如图 2 所示，有两根载有相同电流的无限长直导线，分别通过 $x_1=1$ 、 $x_2=3$ 的点，且平行于 y 轴，则磁感应强度 B 等于零的地方是： []

- A. 在 $x=2$ 的直线上 B. 在 $x>2$ 的区域；
C. 在 $x<1$ 的区域 D. 不在 oxy 平面上。

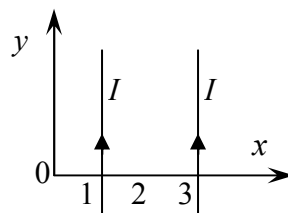


图 2

12. 一无限长载流导线通有电流 I_1 ，长为 b 通有电流 I_2 的导线 AB 与长直载流导线垂直 (图 3)，其 A 端距长直导线的距离为 a ，则导线 AB 受到的安培力大小为 []

- A. $\frac{\mu_0 I_1 I_2 b}{2\pi a}$ B. $\frac{\mu_0 I_1 I_2 b}{2\pi(a+\frac{b}{2})}$;

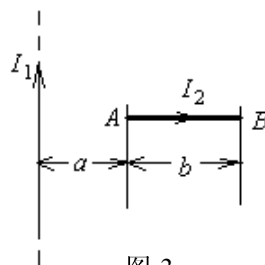


图 3

C. $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a} \ln \frac{a+b}{a}$ D. $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi} \ln \frac{a+b}{a}$

13. 有两个谐振动: $x_1 = A_1 \cos \omega t$, $x_2 = A_2 \sin \omega t$, 且有 $A_2 < A_1$. 则合成振动的振幅为 []

A. $A_1 + A_2$ B. $A_1 - A_2$ C. $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ D. $\sqrt{A_1^2 - A_2^2}$

14. 一质点作简谐振动, 周期为 T . 当它由平衡位置向 x 轴正方向运动时, 从二分之一最大位移处到最大位移处这段路程所需要的时间为 []

A. $T/12$ B. $T/8$ C. $T/6$ D. $T/4$

15. 一平面简谐波沿 Ox 正方向传播, 波动表达式 $y = 0.10 \cos[2\pi(\frac{t}{2} - \frac{x}{4}) + \frac{\pi}{2}]$ (SI), 则该波在 $t = 0.5$ s 时刻的波形图是图 4 中的 [] 曲线。

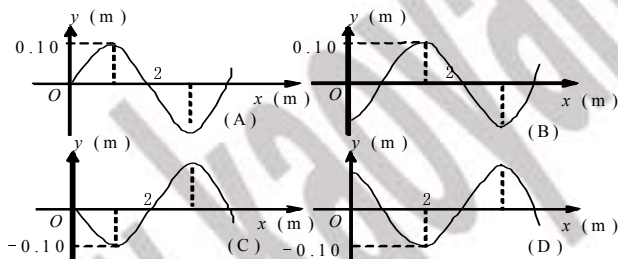


图 4

16. 用波长为 λ 的单色平行光垂直照射单缝, 已知屏上第一级极大的衍射角为 $\varphi = 0.001 \text{ rad}$, 由此可判断单缝的宽度为 []。

A. 0.001λ B. 10λ C. 1500λ D. 100λ E. 0.1λ

17. 宇宙飞船相对于地面以速度 v 作匀速直线飞行, 某一时刻飞船头部的宇航员向飞船尾部发出一个光讯号, 经过 Δt (飞船上的钟) 时间后, 被尾部的接收器收到, 则由此可知飞船的固有长度为 []

A. $c\Delta t$ B. $v\Delta t$ C. $c\Delta t \cdot \sqrt{1 - (v/c)^2}$ D. $\frac{c\Delta t}{\sqrt{1 - (v/c)^2}}$

18. 如图 5 所示, 导线 AB 在均匀磁场中作下列四种运动, (1) 垂直于磁场作平

动；(2)绕固定端 A 作垂直于磁场转动；(3)绕其中心点 O 作垂直于磁场转动；(4)绕通过中心点 O 的水平轴作平行于磁场的转动。关于导线 AB 的感应电动势哪个结论是错误的？ []

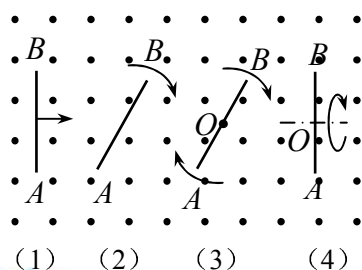


图 5

- A. (1) 有感应电动势，A 端为高电势；
- B. (2) 有感应电动势，B 端为高电势；
- C. (3) 无感应电动势；
- D. (4) 无感应电动势。

二、填空题（共 16 小题，每小题 3 分，共 48 分）

1. 金属铯的红限是 660nm ，其逸出功是_____。
2. 将氢原子由基态激发到第二激发态，当往回跃迁时，可能发射_____条谱线。
3. 质量为 1kg 以速度 \vec{v}_1 飞行的钢球碰到岩石上以速度 \vec{v}_2 弹出，如 \vec{v}_1 、 \vec{v}_2 的大小都是 $20\text{m}\cdot\text{S}^{-1}$ 。但方向互相垂直，则岩石对钢球的冲量的大小为_____方向。
4. 半径为 $r=1.5\text{m}$ 的飞轮，初角速度 $\omega_0=10\text{rad/s}$ ，角加速度 $\beta=-5\text{rad/s}^2$ ，若初始时刻角位置 θ 为零，则在 $t=_____$ 时角位置再次为零，而此时边缘上点的线速度 $v=_____$ 。
5. 真空中，有一均匀带电细圆环，电荷线密度为 λ ，其圆心处的电场强度 $E_0=_____$ ，电势 $U_0=_____$ 。(选无穷远处电势为零)
6. 狭义相对论的 2 个基本假设是_____和_____。
7. 如图 6，一条无限长直导线在一处弯成半径 R 的半圆形，电流 I ，则圆心 O 处磁感应强度大小_____，方向_____。
8. 波长为 600nm 的单色平行光，垂直入射到缝宽

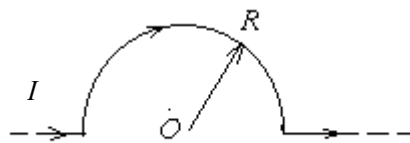


图 6

为 $a=0.60\text{mm}$ 的单缝上, 缝后有一焦距 $f=60\text{cm}$ 的透镜, 在透镜焦平面上观察衍射图样。则: 中央明纹的宽度为_____。

9. 一束光强为 I_0 自然光, 相继通过三个偏振片 P_1 、 P_2 、 P_3 后, 出射光的光强 $I=I_0/8$, 已知 P_1 和 P_3 的偏振化方向相互垂直, 若以入射光线为轴, 旋转 P_2 , 要使出射光的光强为零, P_2 最少要转过的角度是_____。
10. 按相对论力学, 速度为 $0.8c$ 的电子, 其动能约为_____。
11. 在杨氏双缝干涉实验中, 光的波长为 600nm , 缝间距离为 2mm , 双缝与屏的间距为 300cm , 在屏上形成的干涉图样的明条纹间距为_____。
12. 做简谐振动的小球。速度的最大值为 $v_m=3\text{cm/s}$, 振幅为 $A=2\text{cm}$, 若速度为正最大值时为计时零点, 则小球振动表达式为_____。

13. 一平面简谐波以速度 u 沿 x 轴正向传播, 在 $t=t'$ 时波形曲线如图 7 所示, 则坐标原点 O 的振动方程为_____。

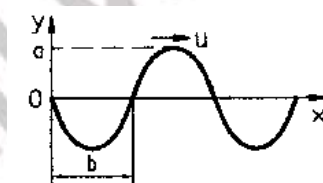


图 7

14. 用波长为 λ 的平行单色光垂直照射折射率为 n 的劈尖薄膜, 形成等厚干涉条纹, 若测得相邻明条纹的间距为 l , 则劈尖角 $\theta=_____$
15. 一质点沿直线运动, 其运动学方程为 $x=6t-t^2$ (SI), 则在 t 由 0 至 4s 的时间间隔内, 质点的位移大小为_____, 在 t 由 0 到 4s 的时间间隔内质点走过的路程为_____。
16. 已知一卡诺热机的高温热源和低温热源温度分别是 727°C 和 227°C , 则该热机的效率为_____。

三、计算题 (共 5 题, 每题 10 分, 3 题 8 分, 共 48 分)

1. 一无限长直导线通有电流 $I=I_0e^{-3t}$ 。一矩形线圈与长直导线共面放置其长边与导线平行, 位置如图 8 所示, 求:

(1) 矩形线圈中感应电动势的大小及感应电流的

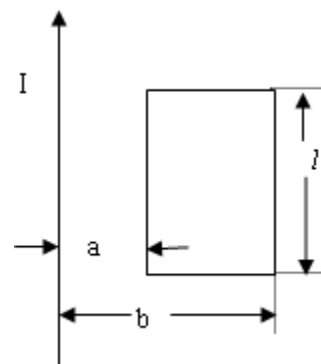


图 8

方向；

(2) 导线与线圈的互感系数。

2. 一平面简谐波沿 X 轴正向传播，其振幅为 A 频率为 ν ，波速为 u ，设 $t=t'$ 时刻的波形曲线如图 9 所示，求：

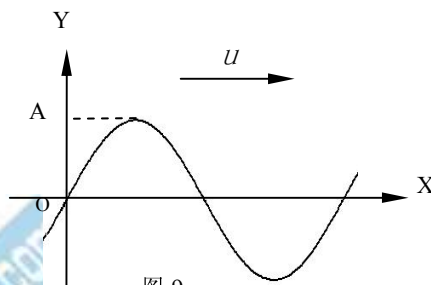


图 9

- (1) X=0 处质点振动方程；
(2) 该波的波动方程。

3. 如图 10 所示为一球形电容器，在外球壳半径为 b 及内外导体间的电势差 U 维持恒定的条件下，内球半径 a 为多大时，才能使内球表面附近的电场强度最小？并求这个最小电场强度的大小。

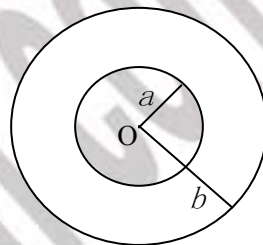


图 10

4. 如图 11 所示，一半径为 R 的光滑圆环置于竖直平面内，有一质量为 m 的小球穿在圆环上，并可在圆环上滑动。已知小球开始时静止于 A 点（水平半径对应点），然后从 A 点开始下滑，设不计摩擦，求小球滑到 B 点时对环心的角动量和角速度。

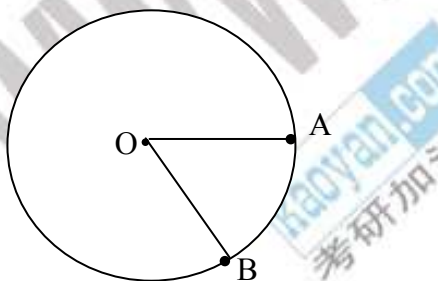


图 11

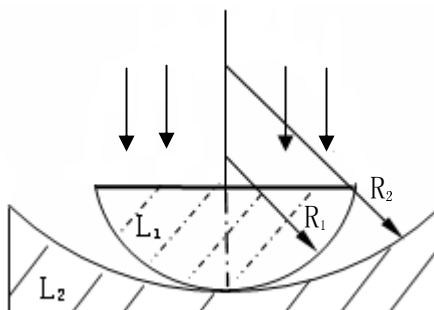


图 12

5. 如图 12 所示，为一观察干涉条纹的装置。 R_1 为上透镜 L_1 的曲率半径， R_2 为透镜 L_2 上表面的曲率半径，今用波长为 5893\AA 的单色平行光垂直照射，由反射光测得第 20 级暗条纹半径为 2.5cm ，又已知 R_2 为 2.00m 。试求：

(1) 反射光干涉花纹的形状与特征。

(2) R_1 是多少？

【完】

