

# 物理试卷

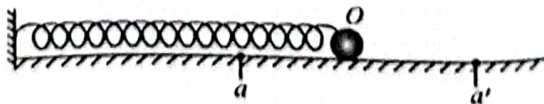
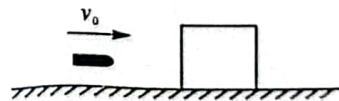
全卷满分 100 分,考试时间 90 分钟。

## 注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上,并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并收回。
4. 本卷主要考查内容:选修 3-1、选修 3-2,选修 3-4 第一至三章,选修 3-4 第四章,选修 3-5 第一章。

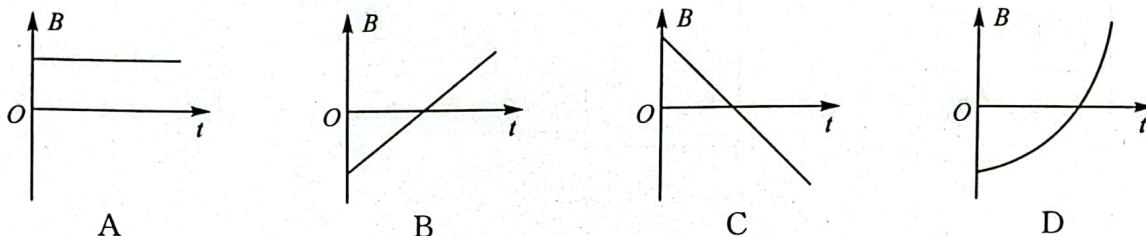
一、选择题:本题共 12 小题,每小题 4 分,共 48 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~8 题只有一个选项正确,第 9~12 题有多个选项正确,全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

1. 1960 年,物理学家梅曼在实验室率先制造出了激光。下列关于激光的说法正确的是
  - A. 激光是人工制造的,不是偏振光
  - B. 激光亮度高,故任何两束激光都能发生干涉
  - C. 利用激光的平行度好,可以用雷达进行精确测距
  - D. 利用激光相干性好,可以在医学上作光刀切除肿瘤
2. 如图所示,光滑水平面上有一静止的木块,一颗子弹以水平速度  $v_0$  射穿木块,并沿原来速度方向远离木块。则在子弹射入木块的过程中,下列说法中正确的是
  - A. 子弹对木块的冲量大小等于木块对子弹的冲量大小
  - B. 子弹和木块组成的系统机械能不守恒,动量也不守恒
  - C. 子弹动能变化量的大小等于木块动能变化量的大小
  - D. 子弹对木块做的功等于木块对子弹做的功
3. 如图所示,足够长的光滑水平桌面上有一水平弹簧振子,自由静止时小球位于  $O$  点,  $a$ 、 $a'$  两点是桌面上关于  $O$  点对称的两点,现将小球沿桌面拉离  $O$  点一段距离后释放(此距离大于  $Oa'$  间距离),弹簧始终在弹性限度内。则下列说法正确的是

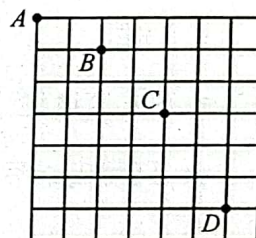


- A. 小球每次经过  $O$  点时的速度均相同
- B. 小球经过  $a$  和  $a'$  点时的加速度一定相同
- C. 小球经过  $a$  和  $a'$  点时的位移一定相同
- D. 小球从  $a$  点运动到  $a'$  点的时间可能等于振动周期的一半

4. 如图所示,一正方形线框放在水平面上,空间存在一竖直方向的磁场,规定磁场方向竖直向下为正,下列磁感应强度随时间的变化能使线框中产生逆时针方向(俯视)且逐渐增大的感应电流的是



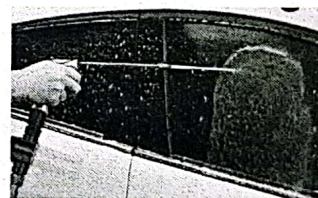
5. 如图所示,  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  是一平抛运动物体轨迹上的四点,图中方格均为边长相同的正方形,空气阻力不计.若将  $A$  到  $B$ 、 $B$  到  $C$ 、 $C$  到  $D$  三段过程中物体动量变化量的大小分别记为  $\Delta p_1$ 、 $\Delta p_2$ 、 $\Delta p_3$ . 则  $\Delta p_1 : \Delta p_2 : \Delta p_3$  等于



- A.  $1 : 1 : 1$
- B.  $1 : 2 : 3$
- C.  $1 : 3 : 5$
- D.  $1 : 4 : 9$

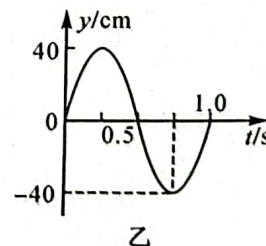
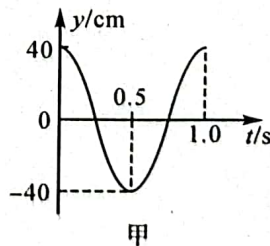
6. 如图所示,用高压水枪喷出的强力水柱洗车,设水柱截面半径为  $r$ ,水流速度大小为  $v$ . 水柱垂直车窗,水柱冲击车窗后水的速度变为零,水的密度为  $\rho$ ,水柱对车窗的平均冲击力大小为

- A.  $\frac{1}{8} \pi \rho r^2 v^2$
- B.  $\frac{1}{4} \pi \rho r^2 v^2$
- C.  $\frac{1}{2} \pi \rho r^2 v^2$
- D.  $\pi \rho r^2 v^2$



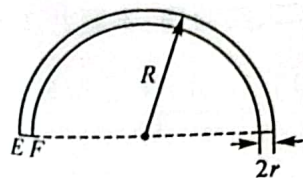
7. 如图甲、乙所示分别为一系列简谐横波上  $P$ 、 $Q$  两质点的振动图像,已知两质点的平衡位置相距  $3\text{ m}$ ,其波长  $1\text{ m} < \lambda < 2\text{ m}$ ,则下列说法正确的是

- A.  $P$ 、 $Q$  两质点的振动方向始终相反
- B. 该列波的波长可能为  $\frac{5}{3}\text{ m}$
- C. 该列波的波速可能为  $\frac{12}{7}\text{ m/s}$
- D. 若波速为  $\frac{4}{3}\text{ m/s}$ ,则波的传播方向为  $Q$  到  $P$



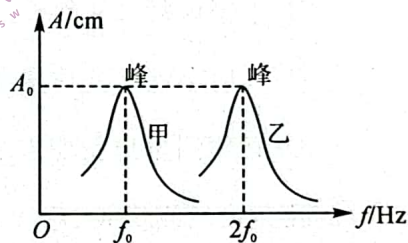


8. 如图所示,将一根半径为  $r$  的圆柱形透明材料弯成外径为  $R$  的半圆形,现有一单色光束垂直于左端面  $EF$  射入材料,若该光束一定不会从材料的侧面射出,已知该光在此材料中的折射率为  $n = \frac{5}{3}$ . 则透明材料

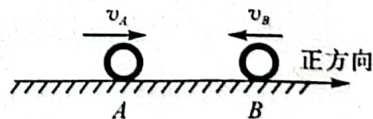
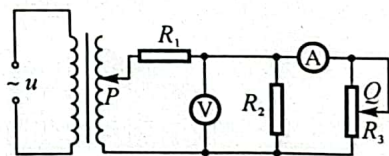


的半径  $r$  与弯成的半圆形外径  $R$  应满足的关系,下列正确的是

- A.  $R \geq 5r$                       B.  $R \geq 8r$                       C.  $R \geq 10r$                       D.  $R \geq 12r$
9. 下列关于光的偏振的说法中正确的是
- A. 自然光通过偏振片后就变成了偏振光  
B. 自然光通过偏振片后就变成了单色光  
C. 光的偏振现象说明光波是横波  
D. 光的偏振现象说明光波是纵波
10. 甲、乙两单摆在同一地点受驱动力的作用下振动,其振幅  $A$  随驱动力频率  $f$  变化的图像如图



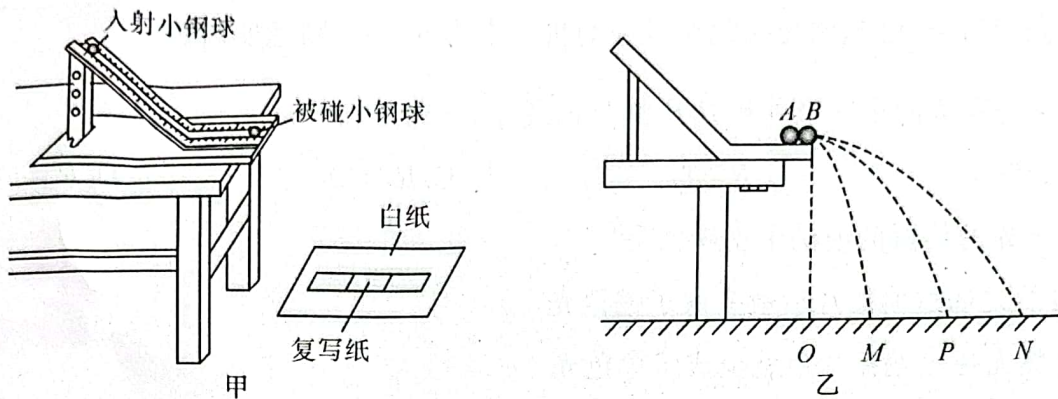
- A. 甲、乙两单摆的摆球质量一定相等  
B. 甲、乙两单摆的摆长之比为  $4:1$   
C. 若驱动力的频率为  $\frac{f_0}{2}$ , 则甲、乙两单摆振动的振幅相同  
D. 若驱动力的频率为  $\frac{f_0}{2}$ , 则甲、乙两单摆振动的周期均为  $\frac{2}{f_0}$
11. 如图所示的理想变压器电路中,两交流电表均为理想电表,副线圈有一滑动触头  $P$  可上下移动以调节副线圈的匝数,滑动变阻器  $R_3$  的滑动触头  $Q$  可调节接入电路的电阻值,现在原线圈两端加一交流电压  $u$ , 则下列说法正确的是
- A. 仅将  $P$  向下移动,  $\text{V}$  的示数减小,  $\text{A}$  的示数减小  
B. 仅将  $P$  向上移动,原线圈的输入功率增大  
C. 仅将  $Q$  向下移动,  $\text{V}$  的示数减小,  $\text{A}$  的示数增大  
D. 仅将  $Q$  向上移动,原线圈的输入功率增大
12. 如图所示,光滑水平面上有质量相等的两个球  $A$ 、 $B$ , 两球在同一直线相向运动,  $A$  球的速度是  $4 \text{ m/s}$ ,  $B$  球的速度是  $-2 \text{ m/s}$ . 一段时间后,  $A$ 、 $B$  两球发生了正碰. 对于碰撞之后  $A$ 、 $B$  两球的速度可能值, 下列选项正确的是



- A.  $v_A' = 0, v_B' = 2 \text{ m/s}$   
B.  $v_A' = -2 \text{ m/s}, v_B' = 4 \text{ m/s}$   
C.  $v_A' = -3 \text{ m/s}, v_B' = 5 \text{ m/s}$   
D.  $v_A' = -4 \text{ m/s}, v_B' = 2 \text{ m/s}$

二、实验题：本题共 2 小题，共 15 分。

13. (6 分) 在“探究碰撞中的不变量”实验中，使用了如图甲所示的实验装置，实验原理如图乙所示。



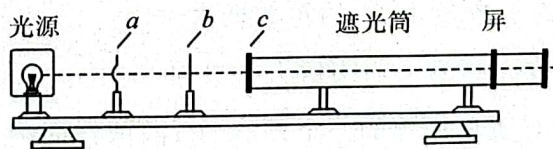
(1) 关于本实验，下列说法正确的是 \_\_\_\_\_ (填字母代号)；

- A. 斜槽轨道必须是光滑的
- B. 小钢球每次从斜槽上的同一位置由静止释放
- C. 入射小钢球的质量要大于被碰小钢球的质量
- D. 必须测量出斜槽末端到水平地面的高度

(2) 用刻度尺测量 M、P、N 距 O 点的距离依次为  $x_1$ 、 $x_2$ 、 $x_3$ ，已知入射小钢球质量为  $m_1$ ，被碰小钢球质量为  $m_2$ ，通过验证等式 \_\_\_\_\_ 是否成立，从而验证动量守恒定律(填字母代号)。

- A.  $m_2 x_2 = m_2 x_1 + m_1 x_3$
- B.  $m_1 x_3 = m_2 x_2 + m_1 x_1$
- C.  $m_1 x_2 = m_1 x_1 + m_2 x_3$
- D.  $m_1 x_1 = m_2 x_2 + m_1 x_3$

14. (9 分) 某同学利用白炽灯为光源，做“双缝干涉测光的波长”的实验，实验装置如图所示：

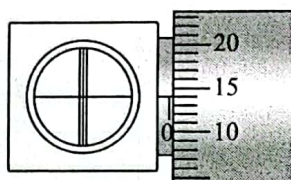


(1) 下列关于实验装置图中 a、b、c 装置名称的说法正确的是 \_\_\_\_\_ ；

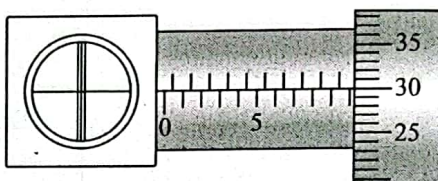
- A. a 是单缝，b 是滤光片，c 是双缝
- B. a 是单缝，b 是双缝，c 是滤光片
- C. a 是滤光片，b 是单缝，c 是双缝
- D. a 是滤光片，b 是双缝，c 是单缝



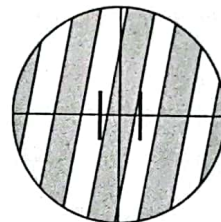
(2)在某次实验中,已知双缝到光屏之间的距离是 600 mm,双缝之间的距离是 0.20 mm,某同学在用测量头测量时,先将测量头目镜中看到的分划板中心刻线对准某条亮纹(记作第 1 条)的中心,这时手轮上的示数如图甲所示.然后他转动测量头,使分划板中心刻线对准第 6 条亮纹中心,这时手轮上的示数如图乙所示.由此可以计算出这次实验中所测得的单色光波长为 \_\_\_\_\_ m;(结果保留 2 位有效数字)



甲



乙



丙

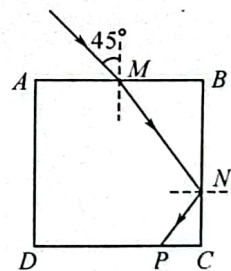
(3)如果测量头中的分划板中心刻线与干涉条纹不在同一方向上,如图丙所示,在这种情况下测出干涉条纹的间距  $\Delta x$ ,则波长的测量值 \_\_\_\_\_ (填“大于”“小于”或“等于”)实际值.

三、解答或论述题:本题共 3 小题,共 37 分.解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤.只写出最后答案的不得分,有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位.

15. (10 分)如图所示,边长为  $a$  的正方形  $ABCD$  为一棱镜的横截面, $M$  为  $AB$  边的中点.在截面所在的平面,一单色光线自  $M$  点射入棱镜,入射角为  $45^\circ$ ,经折射后在  $BC$  边的  $N$  点恰好发生全反射,反射光线从  $CD$  边的  $P$  点射出棱镜.已知光在真空中的传播速度为  $c$ ,求:

(1)棱镜的折射率;

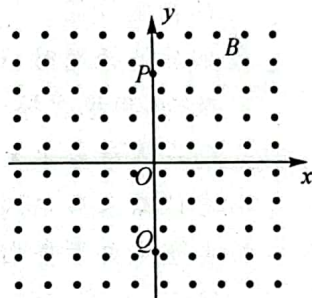
(2)光在棱镜中的传播时间.(不考虑光在棱镜内的多次反射)



16. (12分) 如图所示的空间存在垂直纸面向外的匀强磁场, 磁感应强度大小为  $B$ ,  $P$ 、 $Q$  是  $y$  轴上关于原点  $O$  对称的两点, 一比荷为  $k$  的正粒子由  $P$  点沿  $x$  轴正方向垂直射入磁场, 同时一比荷为  $\frac{k}{2}$  的正粒子由  $Q$  点射入磁场, 经过一段时间两粒子同时第一次到达  $O$  点. 已知  $PO=OQ=d$ , 忽略粒子间的相互作用及重力, 求:

(1) 由  $P$  点射入磁场的粒子的速度大小;

(2) 由  $Q$  点射入磁场的粒子的速度大小及速度与  $y$  轴正方向的夹角.



17. (15分) 如图所示, 两个完全相同的四分之一圆弧槽  $A$ 、 $B$  并排放置在水平面上, 圆弧槽半径均为  $R$ 、内外表面均光滑, 质量均为  $m$ ,  $a$ 、 $b$  两点分别为  $A$ 、 $B$  槽的最高点,  $c$ 、 $d$  两点分别为  $A$ 、 $B$  槽的最低点,  $A$  槽的左端紧靠着墙壁. 一个质量也为  $m$  的小球  $P$  (可视为质点) 从  $a$  点由静止释放, 重力加速度为  $g$ . 求:

(1) 小球  $P$  在  $B$  槽内运动的最大高度;

(2)  $B$  槽具有的最大速度.

