

2023 级高三第二次诊断考试

物 理

注意事项：

1. 考生领到答题卡后，须在规定区域填写本人的姓名、考号和班级。

2. 考生回答选择题时，选出每小题答案后，须用 2B 铅笔将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。考生回答非选择题时，须用 0.5mm 黑色字迹签字笔将答案写在答题卡上。选择题和非选择题的答案写在试卷或草稿纸上无效。

3. 考生不得将答题卡带离考场，考试结束后由监考员收回。

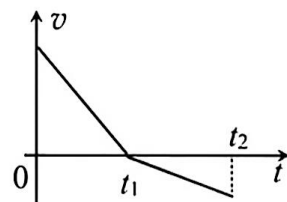
一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。

1. 为在硅片上刻画出更精细的电路，光刻机需要使用波长更短的光源。这主要是为了克服下列哪种光学现象带来的限制？

- A. 干涉 B. 折射 C. 反射 D. 衍射

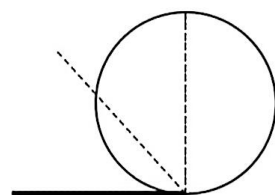
2. 一物体在恒定的水平外力作用下沿粗糙水平面运动的速度-时间图像如图所示。下列判断正确的是

- A. 外力小于摩擦力
B. 外力等于摩擦力
C. 在 $t=0$ 到 $t=t_1$ 的过程中，外力方向与摩擦力方向相同
D. 在 $t=t_1$ 到 $t=t_2$ 的过程中，外力方向与摩擦力方向相同



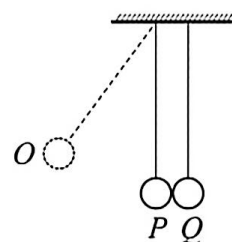
3. 如图所示，粗细均匀金属圆环竖直固定，匀强磁场垂直于环面，长度略大于圆环直径的导体棒与圆环底部链接，以链接点为轴经水平位置以恒定角速度顺时针转动，转动过程中导体棒与圆环接触良好，导体棒电阻不计。当转过的角度为 45° 、 90° 时导体棒中的电流分别为 I_1 、 I_2 ，则

- A. $I_1 : I_2 = 2 : 3$ B. $I_1 : I_2 = 3 : 2$
C. $I_1 : I_2 = 1 : 2$ D. $I_1 : I_2 = 2 : 1$



4. 如图所示，半径相同、质量不同的两小球 P 、 Q 用等长的细线悬挂，现将小球 P 往左拉到 O 点并由静止自由释放， P 、 Q 碰撞过程没有机械能损失，不计空气阻力。则 P 、 Q 首次碰撞后

- A. 小球 P 有可能被反弹回到 O 点
B. 小球 P 上升最高点一定低于 O 点
C. 小球 Q 上升的最高点一定低于 O 点
D. 小球 Q 上升的最高点一定高于 O 点



5. 我国正在研制的“高速飞车”设计时速达 1000 km/h。若“高速飞车”在相距 L 的甲、乙两城之间运行，加速和减速的最大加速度大小均为 a ，安全运行的最大速度为 v ，则该车从甲城到乙城的最短时间为

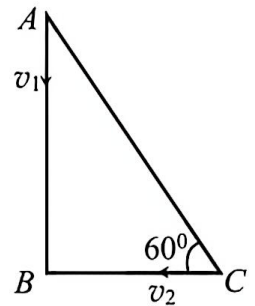
- A. $\frac{L}{v} - \frac{v}{a}$ B. $\frac{L}{v} + \frac{v}{a}$
 C. $\frac{L}{v} + \frac{2v}{a}$ D. $\frac{L}{v} - \frac{2v}{a}$

6. 嫦娥六号在地球表面附近轨道做匀速圆周运动的周期为 T_1 ，在距离月心为 1.2 倍月球半径的轨道上做匀速圆周运动的周期为 T_2 。已知地球和月球质量之比约 81 : 1，地球和月球的半径之比约为 4 : 1。则 T_1 约为 T_2 的

- A. 0.68 倍 B. 0.74 倍
 C. 0.80 倍 D. 0.86 倍

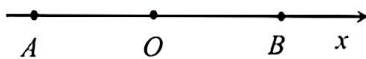
7. 如图所示，直角 $\triangle ABC$ 区域内有垂直纸面向里的匀强磁场（图中未画出）， $\angle ACB = 60^\circ$ 。一带正电的粒子以 v_1 的速度从 A 点沿 AB 方向射入磁场，从 AC 边射出且半径最大，粒子在磁场中运行的时间为 t_1 ；若仅将 $\triangle ABC$ 区域内磁场的方向反向，同样的粒子以 v_2 的速度从 C 点沿 CB 方向射入磁场，同样从 AC 边射出且半径最大，粒子在磁场中的运行时间为 t_2 。不计粒子重力。则

- A. $\frac{v_1}{v_2} = \frac{3}{2}$ B. $\frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{1}$
 C. $\frac{t_1}{t_2} = \frac{1}{2}$ D. $\frac{t_1}{t_2} = \frac{2}{3}$

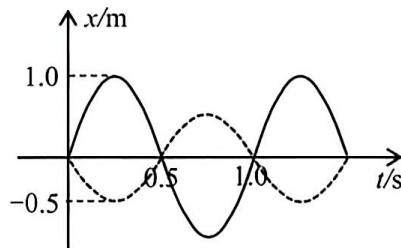


二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。每小题有多项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. 如图甲所示， A 、 B 是在 x 轴上距离坐标原点 O 等距离的两波源， A 的振动图像如图乙实线所示， B 的振动图像如图乙虚线所示，产生的简谐横波在同种介质中沿 x 轴传播。则 O 点



图甲



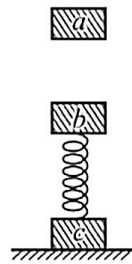
图乙

- A. 是振动减弱点
 B. 是振动加强点
 C. 振幅为 0.5 m
 D. 振动周期为 0.5 s

9. 汽车以恒定功率 P 在平直公路上以速度 v_0 匀速行驶，某时刻换挡，其功率变为 $\frac{1}{2}P$ 并保持不变，经过时间 t 后，汽车再次做匀速运动。已知汽车质量为 m ，该路段汽车所受阻力大小恒为 f ，重力加速度为 g 。则汽车
- A. 再次匀速的速度为 v_0
- B. 再次匀速的速度为 $\frac{1}{2}v_0$
- C. 从换挡到再次匀速的过程中，通过的路程为 $\frac{4Pt + 3mv_0^2}{8f}$
- D. 从换挡到再次匀速的过程中，通过的路程为 $\frac{8Pt + 3mv_0^2}{8f}$

10. 如图所示，物块 a 、 b 、 c 、质量均为 m ， b 、 c 通过劲度系数为 k 的轻质弹簧连接，竖立静止在水平桌面上。在 b 的正上方某处由静止释放 a ， a 与 b 碰撞后一起向下运动，然后反弹，当 b 运动到最高点时， c 对地面的压力恰好为零。已知轻质弹簧的弹性势能表达式 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ ， x 是弹簧的形变量，重力加速度为 g 。则

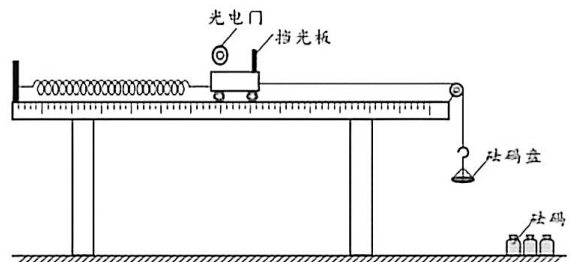
- A. 物块 a 、 b 分离时， b 的速度大小为 $\sqrt{\frac{mg^2}{k}}$
- B. 物块 a 、 b 分离时， b 的速度大小为 $\sqrt{\frac{3mg^2}{k}}$
- C. 物块 a 静止释放时，距离 b 的高度为 $\frac{9mg}{k}$
- D. 物块 a 静止释放时，距离 b 的高度为 $\frac{12mg}{k}$



三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。其中第 13~15 小题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

11. (6 分)

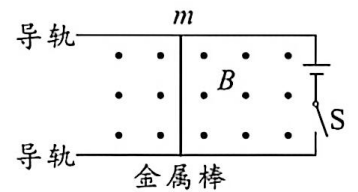
用如图所示的装置验证机械能守恒定律。光滑水平桌面左端固定一竖直挡板，轻弹簧一端与挡板连接，另一端与质量为 m 的小车（含挡光板）相连，小车右侧通过细线绕过定滑轮悬挂一砝码盘。光电门可固定桌面边缘不同位置，测量挡光板的挡光时间。刻度尺固定在桌面边缘可记录小车位置。实验过程如下：



13. (10分)

2025年11月14日，全球首艘电磁弹射两栖攻击舰“四川舰”正式启航。电磁弹射简化模型图如图所示，有一质量为 m 、长度为 L 的金属棒，垂直放置在足够长的水平固定导轨上，导轨处在方向竖直向上、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中。闭合开关 S ，电源控制回路电流大小恒为 I ，金属棒由静止做匀加速运动至达到“弹射”速度 v_0 ，即完成“弹射”。金属棒始终与导轨接触良好，不计一切摩擦。求：

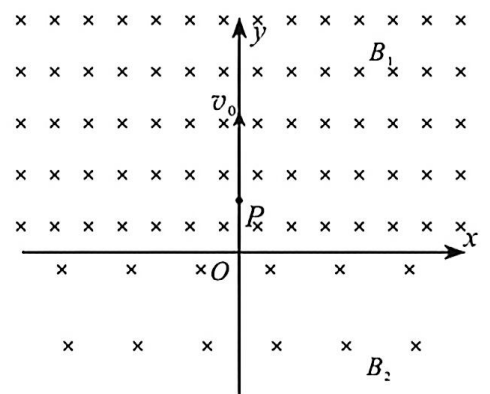
- (1) 金属棒由静止匀加速到“弹射”速度的时间；
- (2) 金属棒由静止匀加速到“弹射”速度一半的过程中流过金属棒的电荷量。



14. (12分)

如图所示，直角坐标系 xOy 中，有垂直坐标平面向里的匀强磁场，在 $y \geq 0$ 区域，磁场是 B_1 ，在 $y < 0$ 区域，磁场是 B_2 。一质量为 m ，电荷量为 $+q$ 的带电粒子从 y 轴上 $P(0, L)$ 点，以方向沿 y 轴正方向、大小为 v_0 的初速度开始运动，第一次经过 x 轴时速度方向与 x 轴夹角为 $\theta = 60^\circ$ ；第一次经过 y 轴时与 y 轴交点为 Q 点（图中未画出），速度方向与 y 轴垂直。磁场 B_1 磁感应强度大小未知，磁场 B_2 磁感应强度大小为 $B_2 = \frac{mv_0}{6qL}$ 。不计粒子重力。求：

- (1) 磁场 B_1 的磁感应强度大小；
- (2) Q 点与坐标原点 O 的距离；
- (3) 带电粒子从开始运动到第二次经过 y 轴的时间。



15. (16分)

如图所示，在平面直角坐标系 xOy 中， A 在 $-y$ 轴上， C 在 $+x$ 轴上， $OADC$ 是边长为 L 的正方形； M 在 $+y$ 轴上， MN 平行 x 轴， $\triangle MCN$ 是等腰直角三角形， $OM=L$ ； $\triangle ADC$ 区域内有垂直纸面向里的匀强磁场， $\triangle MCN$ 区域内有沿 x 轴正方向的匀强电场（图中未画出）。一质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的粒子，以大小为 v_0 、方向沿 x 轴正方向的初速度从 A 点射入磁场，从 C 点离开磁场进入电场，从 N 点离开电场。不计空气阻力及粒子重力。

(1) 求匀强磁场的磁感应强度大小 B ；

(2) 求匀强电场的电场强度的大小 E ；

(3) 若 $\triangle MCN$ 区域内匀强电场方向沿 x 轴负方向，相同的带电粒子从 A 点以大小不同的初速度 kv_0 ($0 < k < 1$ ，可以取不同值) 沿 x 轴正方向射入磁场，求带电粒子经过 y 轴的位置距坐标原点 O 的最小距离。

