

2012 届港澳台联考物理测试试题 11

说明：1，测试时间：2011 年 11 月 25 日下午

2，具体时间为两个小时，试卷满分 150 分

3，请按要求作答，注意书写格式与规范

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

一，单项选择题，本大题共 15 小题，每小题 5 分，共计 75 分，本大题所有选项均为单项选择，请把每题正确的答案序号填写在上面的表格内。

1. 一杂技演员用一只手抛球、接球。他每隔 Δt 时间抛出一球，接到球便立即将球抛出（小球在手中停留时间不计），总共有 5 个球。如将球的运动看做是竖直上抛运动，不计空气阻力，每个球的最大高度都是 5m，那么（ g 取 10 m/s^2 ）

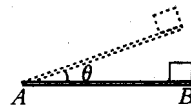
- A. $\Delta t = 0.2 \text{ s}$ B. $\Delta t = 0.3 \text{ s}$ C. $\Delta t = 0.4 \text{ s}$ D. $\Delta t = 0.5 \text{ s}$

2. 列车提速的一个关键技术问题是提高机车发动机的功率。已知匀速运动时，列车所受阻力与速度的平方成正比，即 $f = kv^2$ 。设提速前速度为 80 km/h ，提速后速度为 120 km/h ，则提速前与提速后机车发动机的功率之比为

- A. $\frac{2}{3}$ B. $\frac{4}{9}$ C. $\frac{16}{81}$ D. $\frac{8}{27}$

3. 如图所示，在一块长木板上放一铁块，当把长木板从水平位置绕 A 端缓慢抬起时，铁块所受的摩擦力

- A. 随倾角 θ 的增大而减小
B. 开始滑一动前，随倾角 θ 的增大而增大，滑动后，随倾角 θ 的增大而减小
C. 开始滑动前，随倾角 θ 的增大而减小，滑动后，随倾角 θ 的增大而增大
D. 开始滑动前保持不变，滑动后，随倾角 θ 的增大而减小



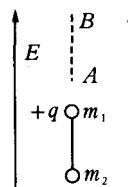
4. 两球 A、B 在光滑水平面上沿同一直线、同一方向运动， $m_A = 1 \text{ kg}$ 、 $m_B = 2 \text{ kg}$ 、 $v_A = 6 \text{ m/s}$ 、 $v_B = 2 \text{ m/s}$ 。

当球 A 追上球 B 并发生碰撞后，两球 A、B 速度的可能值是（取两球碰撞前的运动方向为正）

- A. $v_A' = 5m/s, v_B' = 2.5m/s$
- B. $v_A' = 2m/s, v_B' = 4m/s$
- C. $v_A' = -4m/s, v_B' = 7m/s$
- D. $v_A' = 7m/s, v_B' = 1.5m/s$

5. 如图所示，质量为 m_1 、带有正电荷 q 的金属小球和质量为 m_2 、不带电的小木球之间用绝缘细线相连后，置于竖直向上、场强为 E 、范围足够大的匀强电场中，两球恰能以速度 v 匀速竖直上升。当小木球运动到 A 点时细线突然断开，小木球运动到 B 点时速度为零，则

- A. 两点 A、B 之间的电势差为 $Ev^2/(2g)$
- B. 小木球的速度为零时，金属小球的速度大小为 m_2v/m_1
- C. 小木球的速度为零时，金属小球的速度也为零
- D. 小木球从点 A 到点 B 的过程中，其动能的减少量等于两球重力势能的增加量



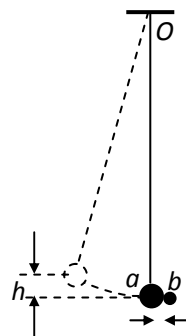
6. 不久前欧洲天文学就发现了一颗可能适合人类居住的行星，命名为“格利斯 581c”。该行星的质量是地球的 5 倍，直径是地球的 1.5 倍。设想在该行星表面附近绕行星沿圆轨道运行的人造卫星的动能为 E_{k1} ，

在地球表面附近绕地球沿圆轨道运行的相同质量的人造卫星的动能为 E_{k2} ，则 $\frac{E_{k1}}{E_{k2}}$ 为

- A. 0.13
- B. 0.3
- C. 3.33
- D. 7.5

7. 如图所示的单摆，摆球 a 向右摆动到最低点时，恰好与一沿水平方向向左运动的粘性小球 b 发生碰撞，并粘在一起，且摆动平面不变。已知碰撞前 a 球摆动的最高点与最低点的高度差为 h ，摆动的周期为 T ， a 球质量是 b 球质量的 5 倍，碰撞前 a 球在最低点的速度是 b 球速度的一半。则碰撞后

- A. 摆动的周期为 $\sqrt{\frac{5}{6}}T$
- B. 摆动的周期为 $\sqrt{\frac{6}{5}}T$
- C. 摆球最高点与最低点的高度差为 $0.3h$



D. 摆球最高点与最低点的高度差为 $0.25h$

8、在真空中的光滑水平绝缘面上有一带电小滑块。开始时滑块静止。若在滑块所在空间加一水平匀强电场 E_1 ，持续一段后立即换成与 E_1 相反方向的匀强电场 E_2 。当电场 E_2 与电场 E_1 持续时间相同时，滑块恰好回到初始位置，且具有动能 E_k 。在上述过程中， E_1 对滑块的电场力做功为 W_1 ，冲量大小为 I_1 ； E_2 对滑块的电场力做功为 W_2 ，冲量大小为 I_2 。则

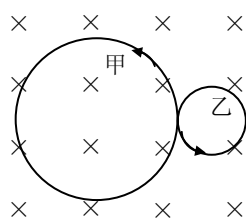
A. $I_1 = I_2$

B. $4I_1 = I_2$

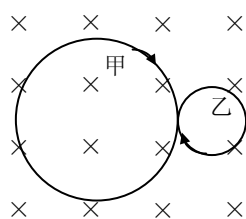
C. $W_1 = 0.25E_k$ $W_2 = 0.75E_k$

D. $W_1 = 0.20E_k$ $W_2 = 0.80E_k$

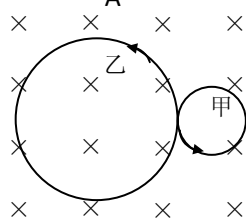
9、粒子甲的质量与电荷量分别是粒子乙的 4 倍与 2 倍，两粒子均带正电，让它们在匀强磁场中同一点以大小相等、方向相反的速度开始运动。已知磁场方向垂直纸面向里。以下四个图中，能正确表示两粒子运动轨迹的是



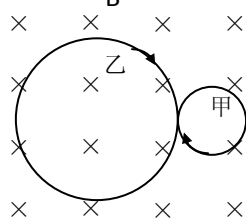
A



B



C



D

10、一平行板电容器中存在匀强电场，电场沿竖直方向。两个比荷（即粒子的电荷量与质量之比）不同的带正电的粒子 a 和 b ，从电容器边缘的 P 点（如图）以相同的水平速度射入两平行板之间。测得 a 和 b 与电容器的撞击点到入射点之间的水平距离之比为 $1:2$ 。若不计重力，则 a 和 b 的比荷之比是

A. $1:2$

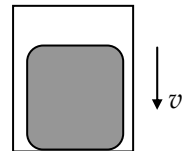
B. $1:1$

C. $2:1$

D. $4:1$

$P \bullet$

11. 直升机悬停在空中向地面投放装有救灾物资的箱子，如图所示。设投放初速度为零，箱子所受的空气阻力与箱子下落速度的平方成正比，且运动过程中箱子始终保持图示姿态。在箱子下落过程中，下列说法正确的是

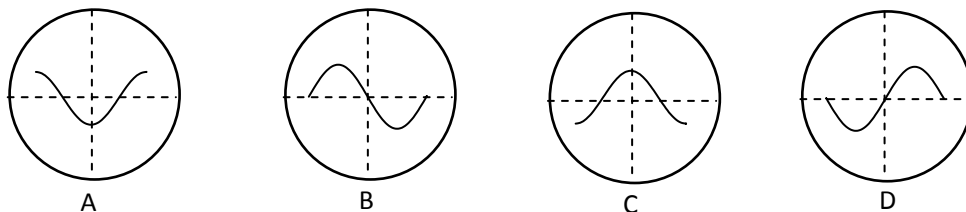
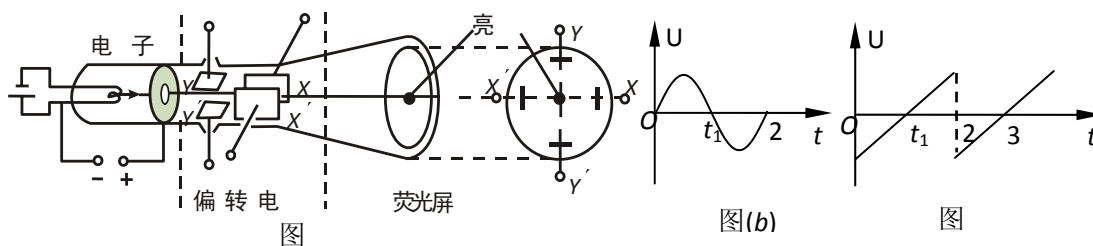


- A. 箱内物体对箱子底部始终没有压力
- B. 箱子接近地面时，箱内物体受到的支持力比刚投下时大
- C. 箱子刚从飞机上投下时，箱内物体受到的支持力最大
- D. 若下落距离足够长，箱内物体有可能不受底部支持力而“飘起来”

12. 一平行板电容器的两个极板水平放置，两极板间有一带电量不变的小油滴，油滴在极板间运动时所受空气阻力的大小与其速率成正比。若两极板间电压为零，经一段时间后，油滴以速率 v 匀速下降；若两极板间的电压为 U ，经一段时间后，油滴以速率 v 匀速上升。若两极板间电压为 $-U$ ，油滴做匀速运动时速度的大小、方向将是

- A. $2v$ 、向下
- B. $2v$ 、向上
- C. $3v$ 、向下
- D. $3v$ 、向上

13. 图 (a) 为示管的原理图。如果在电极 YY' 之间所加的电压图按图 (b) 所示的规律变化，在电极 XX' 之间所加的电压按图 (c) 所示的规律变化，则在荧光屏上会看到的图形是

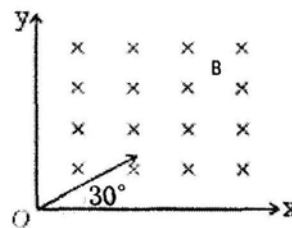


A. 2 : 1

B. 1 : 2

C. 1 : 1

D. 1 : $\sqrt{3}$

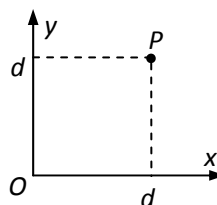


A. $E = \frac{3E_k}{ed}$

B. $E = \frac{5E_k}{ed}$

C. $B = \frac{\sqrt{mE_k}}{ed}$

D. $B = \frac{\sqrt{2mE_k}}{ed}$

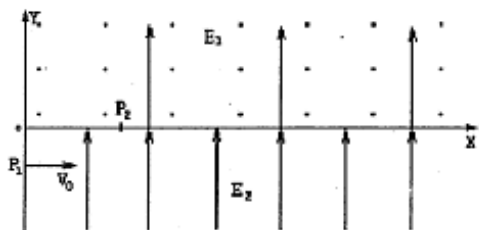


二，解答题，本大题共 5 个小题，每小题满分 15 分，共计 75 分，解答每题时应写出必要的文字说明，方程式和推演步骤，直接写出结果的不得分。

16, (本题满分 15 分)

如图所示。坐标系中第一象限有垂直纸面向外的匀强磁场，磁感应强度 $B=10^2\text{T}$ ，同时有竖直向上与 Y 轴用方向的匀强电场，均强大小 $E_1=10^2\text{V/m}$ ，第四象限有竖直向上与 Y 轴同方向的匀强电场，均强大小 $E_2=2E_1=2\times 10^2\text{V/m}$ 。若有一个带正电的微粒，质量 $m=10^{-12}\text{kg}$ ，电量 $q=10^{-13}\text{C}$ ，以水平与 x 轴同方向的初速度从坐标轴的 P_1 点射入第四象限， $OP_1=0.2\text{m}$ ，然后从 x 轴上的 P_2 点穿入第一象限， $OP_2=0.4\text{m}$ ，接着继续运动。

- 求：（1）微粒射入的初速度；
（2）微粒第三次过 x 轴的位置；
（3）从 P_1 开始到第三次过 x 轴的总时间。（ $g=10\text{m/s}^2$ ）

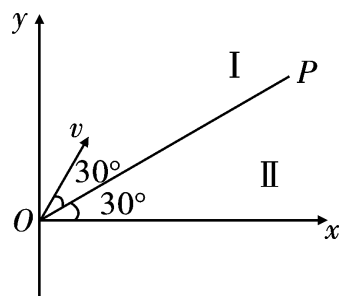


17, (本题满分 15 分)

如图所示，在空间有一坐标系 xoy ，直线 OP 与 x 轴正方向的夹角为 30° ，第一象限内有两个方向都垂直纸面向外的匀强磁场区域 I 和 II，直线 OP 是他们的边界， OP 上方区域 I 中磁场的磁感应强度为 B 。一质量为 m ，电荷量为 q 的质子（不计重力）以速度 v 从 O 点沿与 OP 成 30° 角的方向垂直磁场进入区域 I，质子先后通过磁场区域 I 和 II 后，恰好垂直打在 x 轴上的 Q 点（图中未画出），试求：

(1) 区域 II 中磁场的磁感应强度大小；

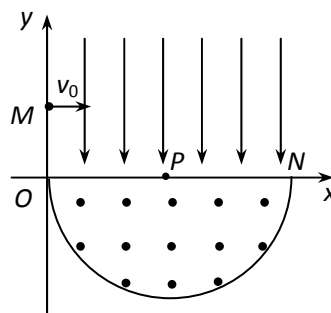
(2) Q 点的坐标。



18, (本题满分 15 分)

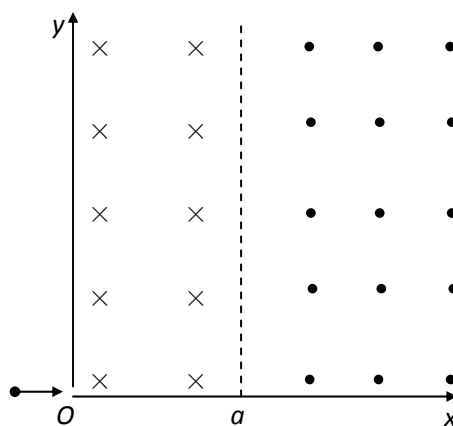
如图所示, 在平面直角坐标系 xOy 内, 第 I 象限存在沿 y 轴负方向的匀强电场。第IV象限以 P 点为圆心、 ON 为直径的半圆形区域内, 存在垂直于坐标平面向外的匀强磁场。质量为 m 、电荷量为 q 的带正电的粒子, 从 y 轴正半轴上 $y = \sqrt{3}h$ 处的 M 点, 以速度 v_0 垂直于 y 轴射入电场, 经 P 点进入磁场, P 点在 x 轴上且到 O 点的距离为 $2h$, 最后垂直于 y 轴射出磁场。不计粒子重力, 求:

- (1) 电场强度大小 E ;
- (2) 粒子在磁场中的运动时间 t 。



19. (本题满分 15 分)

两平面荧光屏互相垂直放置，在两屏内分别取垂直于两屏交线的直线为 x 轴和 y 轴，交点 O 为原点，如图所示，在 $y > 0$, $0 < x < a$ 的区域有垂直于纸面向里的匀强磁场，在 $y > 0$, $x > a$ 的区域有垂直于纸面向外的匀强磁场，两区域内的磁感应强度大小均为 B 。在 O 点有一处小孔，一束质量为 m 、带电量为 q ($q > 0$) 的粒子沿 x 轴经小孔射入磁场，最后扎在竖直和水平荧光屏上，使荧光屏发亮。入射粒子的速度可取从零到某一最大值之间的各种数值。已知速度最大的粒子在 $0 < x < a$ 的区域中运动的时间与在 $x > a$ 的区域中运动的时间之比为 $2 : 5$ ，在磁场中运动的总时间为 $7T/12$ ，其中 T 为该粒子在磁感应强度为 B 的匀强磁场中作圆周运动的周期。试求两个荧光屏上亮线的范围（不计重力的影响）。



20, (本题满分 15 分)

在某平面上有一半径为 R 的圆形区域，区域内外均有垂直于该平面的匀强磁场，圆外磁场范围足够大，已知两部分磁场方向相反且磁感应强度都为 B ，方向如图所示。现在圆形区域的边界上的 A 点有一个电量为 q ，质量为 m 的带电粒子以沿半径且垂直于磁场方向向圆外的速度经过该圆形边界，已知该粒子只受到磁场对它的作用力。

- (1) 若粒子在其与圆心 O 连线旋转一周时恰好能回到 A 点，试求粒子运动速度 v 的可能值。
- (2) 在粒子恰能回到 A 点的情况下，求该粒子回到 A 点所需的最短时间。

