

2012 届港澳台联考物理测试试题 18

说明：1，测试时间：2012 年 3 月 2 日下午

2，具体时间为两个小时，试卷满分 150 分

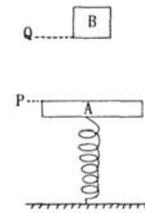
3，请按要求作答，注意书写格式与规范

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | | | | | | | | | | |

一，单项选择题，本大题共 11 小题，每小题 4 分，共计 44 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、如图所示，固定在水平面上的竖直轻弹簧上端与质量为 M 的物块 A 相连，静止时物块 A 位于 P 处。另有一质量为 m 的物块 B ，从 A 的正上方 Q 处自由下落，与 A 发生碰撞立即具有相同的速度，然后 A 、 B 一起向下运动，将弹簧继续压缩后，物块 A 、 B 被反弹。下面是有关的几个结论，其中正确的是

- ① A 、 B 反弹过程中，在 P 处物块 B 与 A 相分离
- ② A 、 B 反弹过程中，在 P 处物块 B 与 A 仍未分离
- ③ B 可能回到 Q 处
- ④ B 不可能回到 Q 处



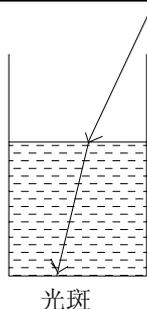
- A. ①③ B. ①④ C. ②③ D. ②④

2、质量为 m 的小球以速度 V 水平抛出，恰好与倾角为 $\alpha = 30^\circ$ 的斜面垂直碰撞，其弹回的速度大小与抛出时相等，则小球与斜面碰撞过程中受到的冲量大小是

- A、 $3mV$ B、 $2mV$ C、 $1mV$ D、 $\sqrt{2}mV$

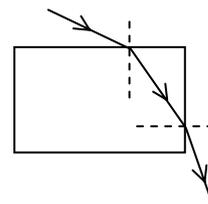
3、如图所示，有一束光线射入杯中，在杯底形成光斑，逐渐往杯中加水，光斑将

- A. 向右移动 B. 向左移动 C. 不动 D. 无法判断

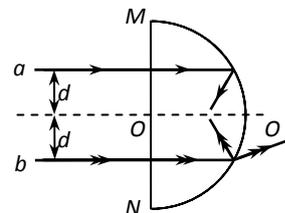


4. 凸透镜的焦距是 f ，将物体从距离透镜 $6f$ 处移到距透镜 $3f$ 处，物与像之间的距离
- A. 变大 B. 不变 C. 变小 D. 无法判断
5. 在完全透明的水下某深处，放一点光源，在水面上可见到一个圆形透光平面，若透光圆面的半径匀速增大，则光源正
- A. 加速上升 B. 加速下沉 C. 匀速上升 D. 匀速下沉

6. 如图所示，用透明材料做成一长方体形的光学器材，要求从上表面射入的光线可能从右侧面射出，那么所选的材料的折射率应满足



- A. 折射率必须大于 $\sqrt{2}$ B. 折射率必须小于 $\sqrt{2}$
- C. 折射率可取大于 1 的任意值 D. 无论折射率是多大都不可能
7. 水的折射率为 n ，距水面深 h 处有一个点光源，岸上的人看到水面被该光源照亮的圆形区域的直径为
- A. $2h \tan(\arcsin \frac{1}{n})$ B. $2h \tan(\arcsin n)$ C. $2h \tan(\arcsin \frac{1}{n})$ D. $2h \cot(\arcsin n)$
8. 如图所示，一束单色光沿半圆柱形玻璃砖的半径垂直 ab 面入射，有光线从 ab 面射出。以 O 点为圆心，将玻璃砖缓慢转过 θ 角时，恰好没有光线从 ab 面射出。则该玻璃砖的折射率为

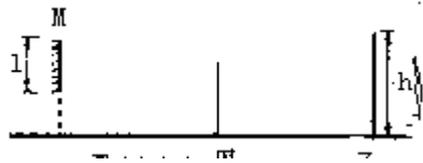


- A. $\frac{1}{\sin \frac{\theta}{2}}$ B. $\frac{1}{\sin \theta}$
- C. $\frac{1}{\sin 2\theta}$ D. $\frac{1}{2\sin \theta}$
9. MN 为半圆形玻璃砖截面的直径， OO' 为过圆心且垂直于 MN 的直线。两束可见单色光 a 、 b 与 OO' 的距离均为 d ，从空气垂直 MN 射入玻璃砖中，光路如图所示。由此可知

- A. 玻璃对 a 光的折射率比对 b 光的小
- B. a 光的频率比 b 光的小
- C. 若 b 光照射某金属能发生光电效应，则 a 光照射该金属也能发生光电效应
- D. 相同条件下 a 光的干涉条纹间距比 b 光的大

10, 图中 M 是竖直放置的平面镜，镜离地面的距离可调节。甲、乙二人站在镜前，乙离镜的距离为甲离镜的距离的 2 倍，如图所示。二人略错开，以便甲能看到乙的像。以 l 表示镜的长度， h 表示乙的身高，为使甲能看到镜中乙的全身像， l 的最小值为

- A. $\frac{1}{2}h$
- B. $\frac{1}{3}h$
- C. $\frac{3}{4}h$
- D. h



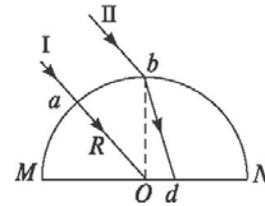
11, 宇航员在月球上做自由落体实验，将某物体由距月球表面高 h 处释放，经时间 t 后落到月球表面（设月球半径为 R ）。据上述信息推断，飞船在月球表面附近绕月球做匀速圆周运动所必须具有的速率为

- A. $\frac{2\sqrt{Rh}}{t}$
- B. $\frac{\sqrt{Rh}}{2t}$
- C. $\frac{\sqrt{Rh}}{t}$
- D. $\frac{\sqrt{2Rh}}{t}$

二，解答题，本大题共 6 个小题，共计 106 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。

12. (本题满分 16 分)

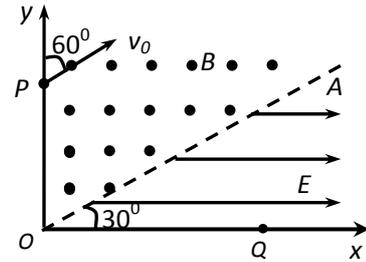
半径为 R 的半圆柱形玻璃砖的横截面如图所示， O 为圆心，光线 I 沿半径方向从 a 处射入玻璃后，恰在 O 点发生全反射. 另一条光线 II 平行于光线 I 从最高点 b 射入玻璃砖后，折射到 MN 上的 d 点，测得 $Od = \frac{R}{4}$. 则玻璃砖的折射率为多大?



13, (本题满分 18 分)

如图所示, 在 xOy 坐标系中有虚线 OA , OA 与 x 轴的夹角 $\vartheta=30^\circ$, OA 与 y 轴之间的区域有垂直纸面向外的匀强磁场, OA 与 x 轴之间的区域有沿 x 轴正方向的匀强电场, 已知匀强磁场的磁感应强度 $B=0.25$ T, 匀强电场的电场强度 $E=5 \times 10^5$ N/C。现从 y 轴上的 P 点沿与 y 轴正方向夹角 60° 的方向以初速度 $v_0=5 \times 10^5$ m/s 射入一个质量 $m=8 \times 10^{-26}$ kg、电荷量 $q=+8 \times 10^{-19}$ C 的带电粒子, 粒子经过磁场、电场后最终打在 x 轴上的 Q 点, 已知 P 点到 O 的距离为 $\frac{\sqrt{3}}{5}$ m (带电粒子的重力忽略不计)。求:

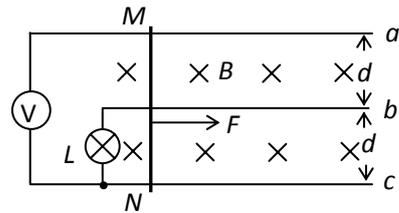
- (1) 粒子在磁场中做圆周运动的半径;
- (2) 粒子从 P 点运动到 Q 点的时间;
- (3) Q 点的坐标.



14. (本题满分 18 分)

如图所示, 水平设置的三条光滑平行金属导轨 a 、 b 、 c 位于同一水平面上, a 与 b 、 b 与 c 相距均为 $d=1\text{m}$, 导轨 ac 间横跨一质量为 $m=1\text{kg}$ 的金属棒 MN , 棒与三条导轨垂直, 且始终接触良好。棒的电阻 $r=2\Omega$, 导轨的电阻忽略不计。在导轨 bc 间接一电阻为 $R=2\Omega$ 的灯泡, 导轨 ac 间接一理想电压表。整个装置放在磁感应强度 $B=2\text{T}$ 的匀强磁场中, 磁场方向垂直导轨平面向下。现对棒 MN 施加一水平向右的拉力 F , 使棒从静止开始运动。试求:

- (1) 若施加的水平恒力 $F=8\text{N}$, 则金属棒达到稳定时速度为多大?
- (2) 若施加的水平外力功率恒定, 且棒达到稳定时的速度为 1.5m/s , 则水平外力的功率为多大? 此时电压表读数为多少?
- (3) 若施加的水平外力使棒 MN 由静止开始做加速度为 2m/s^2 的匀加速直线运动, 且经历 $t=1\text{s}$ 时间, 灯泡中产生的热量为 12J , 试求此过程中外力做了多少功?

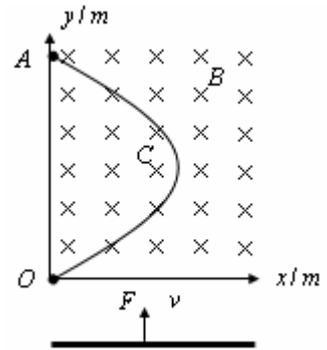


15. (本题满分18分)

如图所示，在 xoy 平面内存在 $B=2T$ 的匀强磁场， OA 与 OCA 为置于竖直平面内的光滑金属导轨，其中

OCA 满足曲线方程 $x = 0.5 \sin \frac{\pi}{5} y(m)$ ， C 为导轨的最右端，导轨 OA 与 OCA 相交处的 O 点和 A 点分别接有体积可忽略的定值电阻 $R_1=6\Omega$ 和 $R_2=12\Omega$ 。现有一长 $L=1m$ 、质量 $m=0.1kg$ 的金属棒在竖直向上的外力 F 作用下，以 $v=2m/s$ 的速度向上匀速运动，设棒与两导轨接触良好，除电阻 R_1 、 R_2 外其余电阻不计，求：

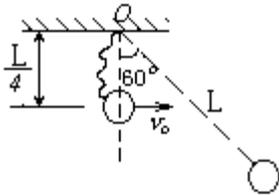
- (1) 金属棒在导轨上运动时 R_2 上消耗的最大功率
- (2) 外力 F 的最大值
- (3) 金属棒滑过导轨 OCA 过程中，整个回路产生的热量。



16, (本题满分 18 分)

如图所示, 长为 L 的轻绳一端系于固定点 O , 另一端系一质量为 m 的小球, 将小球从 O 点正下方 $L/4$ 处以一定的初速度水平抛出, 经过一定的时间轻绳被拉直, 以后小球绕 O 点在竖直平面内摆动. 已知绳刚被拉直时绳与竖直方向成 60° 角. 求:

- (1) 小球水平抛出时的初速度.
- (2) 在轻绳刚被拉紧的瞬间, 固定点 O 受到的冲量.
- (3) 小球摆到最低点时绳所受的拉力.



17, (本题满分 18 分)

火车车厢之间由车钩连接，火车起动前车钩间都有间隙。不妨将火车的起动简化成如图所示的情景：在光滑水平面上有 19 个静止的质量均为 m 的木箱，自右向左编号依次为 0、1、2、3、……18，相邻木箱之间由完全非弹性的钩子连接，当钩子前后两部分相碰时，与钩子相连的两木箱速度立即变为相等。所有木箱均静止时，每一个车钩前后两部分间的距离都为 L 。

- (1) 若只给第 0 号木箱一个水平向右的初速度 v_0 ，求第 18 号木箱刚运动时速度的大小；
- (2) 若从某时刻开始，持续对第 0 号木箱施加向右的水平恒力 F ，使木箱从静止开始运动，求
 - (i) 第 1 号木箱刚运动时速度的大小；
 - (ii) 从施加恒力 F 到第 18 号木箱开始运动经历的时间。

