

物理试卷

注意事项:

1. 答题前, 考生务必用黑色碳素笔将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号在答题卡上填写清楚。
2. 每小题选出答案后, 用2B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。在试题卷上作答无效。
3. 考试结束后, 请将本试卷和答题卡一并交回。满分100分, 考试用时75分钟。

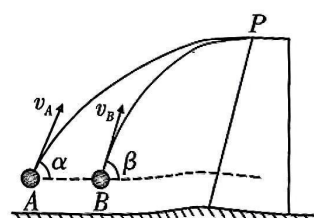
一、单项选择题: 本题共7小题, 每小题4分, 共28分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项符合题目要求。

1. “中国天眼”FAST接收宇宙电磁波的原理涉及波动性和粒子性。以下现象能体现电磁波粒子性的是
A. 光电效应 B. 偏振现象 C. 干涉条纹 D. 衍射现象
2. 中国参与全球最大“人造太阳”国际热核聚变实验堆(ITER)研制, 它利用氘 ^2_1H 和氚 ^3_1H 聚变生成氦 ^4_2He 并释放能量, 则
A. 核反应方程为: $^2_1\text{H}+^3_1\text{H}\rightarrow^4_2\text{He}+^1_1\text{H}$
B. 核反应方程为: $^2_1\text{H}+^3_1\text{H}\rightarrow^4_2\text{He}+^1_0\text{n}$
C. ^3_1H 的比结合能比 ^4_2He 的比结合能大
D. 核聚变相比核裂变产效率更低一些

3. 用题3图甲所示的足球发球机在球门正前方的A、B两个相同高度的位置发射同一足球, 情景如题3图乙所示, 两次足球都水平击中球门横梁上的同一点, 不计空气阻力。则

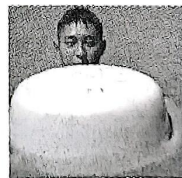


题3图甲

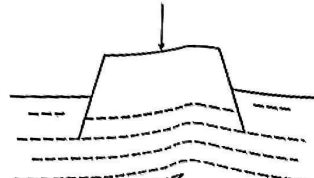


题3图乙

- A. 两次击中横梁的速度相同
 - B. 足球两次运动的速度变化量相同
 - C. 从B位置发射的足球初速度较大
 - D. 从A位置发射的足球在空中的运动时间长
4. 防灾演练中, 消防员演示了在水中使用塑料盆进行自救的方法。如题4图甲所示, 消防员用双手环抱住倒扣的盆体, 将盆口压入水中, 最终消防员和塑料盆一起漂浮, 其示意图如题4图乙所示。若盆中空气可视为理想气体, 且温度保持不变, 则在盆口下压的过程中



题4图甲

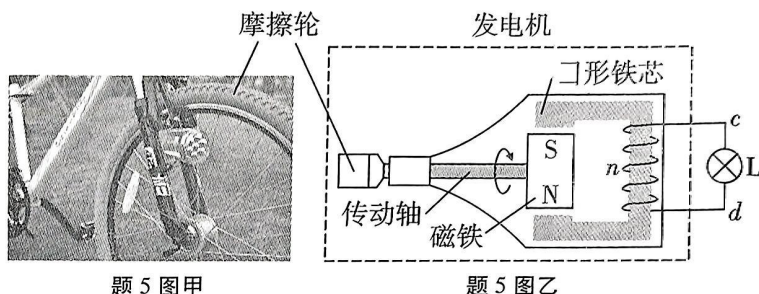


题4图乙

- A. 盆中气体压强不变
- B. 盆中气体从外界吸收热量
- C. 盆中所有气体分子的运动都加剧
- D. 盆中气体分子单位时间与盆内壁单位面积的碰撞次数增加

5. 题 5 图甲所示为某自行车的车灯发电机，其结构见如题 5 图乙所示。绕有线圈的“ \square ”形铁芯开口处装有磁铁（图示时刻通过铁芯横截面的磁通量大小为 Φ 、铁芯不漏磁），车轮转动时带动与其接触的摩擦轮转动，摩擦轮又通过传动轴带动磁铁一起（与车轮角速度相等）转动，从而使铁芯中磁通量发生变化，线圈两端 c 、 d 作为发电机输出端，通过导线与标有“12V，6W”的灯泡 L 相连，当车轮匀速转动时，发电机输出电压视为正弦交流电，该发电机供电线圈匝数为 n ，假设灯泡阻值不变，摩擦轮与轮胎间不打滑。则

- A. 在磁铁从图示位置匀速转过 90° 的过程中，通过 L 的电流方向由 d 到 c
- B. 在磁铁从图示位置匀速转过 90° 的过程中，L 中的电流逐渐变小
- C. 若灯泡 L 正常发光，车轮转动的角速度为

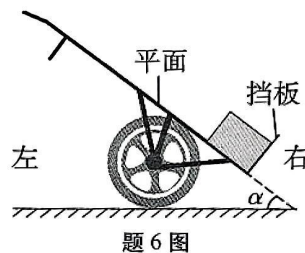


$$\text{度为 } \frac{12\sqrt{2}}{n\Phi}$$

- D. 若灯泡 L 正常发光，车轮转动的角速度为 $\frac{6\sqrt{2}\pi}{n\Phi}$

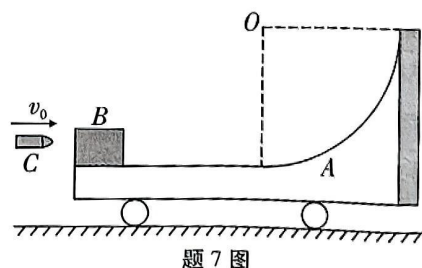
6. 手推车是实用的搬运工具，如题 6 图所示，有一手推车的平面与挡板垂直，某次在运货时手推车平面与水平地面的夹角为 α ，货物与手推车保持相对静止。若忽略货物与车平面之间的摩擦力，重力加速度为 g 。则

- A. 手推车水平匀速运动时，货物受挡板的弹力大小等于重力的大小
- B. 手推车向左运动时，手推车对货物的作用力的方向不可能指向右上方
- C. 为使货物不离开挡板，手推车水平向右的加速度不能超过 $g \tan \alpha$
- D. 手推车静止时，若 α 缓慢增大到 90° ，则手推车平面对货物的支持力大小保持不变



7. 如题 7 图所示，质量为 $m_1 = 3\text{kg}$ 的小车 A 置于光滑水平地面上，其右端固定一半径 $R = 1.15\text{m}$ 的四分之一圆弧轨道。质量为 $m_2 = 0.99\text{kg}$ 的滑块 B 静止于小车的左端，现被水平飞来的质量 $m_3 = 10\text{g}$ 、速度 $v_0 = 800\text{m/s}$ 的子弹 C 击中，且子弹立即留在滑块 B 中，之后 B 与 C 共同在小车上滑动，且从圆弧轨道的最高点离开小车。不计 A 与 B 之间的摩擦和空气阻力，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，则

- A. 子弹 C 击中滑块 B 后瞬间，滑块 B 的速度大小为 80m/s
- B. 滑块 B 第一次离开小车瞬间，滑块 B 的速度大小为 2m/s
- C. 滑块 B 第二次离开小车瞬间，小车 A 的速度大小为 8m/s
- D. 滑块 B 从第一次离开小车到再次返回小车的过程中，滑块 B 的位移大小为 2m

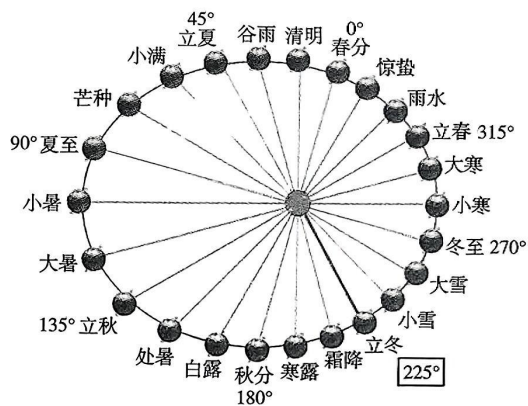


二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 5 分，共 15 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有错选的得 0 分。

8. 节气是中国古代订立的一种用来指导农事的补充历法，早在《淮南子》中就有记载。现行二十四节气划分是以地球和太阳的连线每扫过 15° 定为一个节气，

如题 8 图所示为北半球二十四个节气时地球在公转轨道上位置的示意图，其中冬至时地球在近日点附近，则

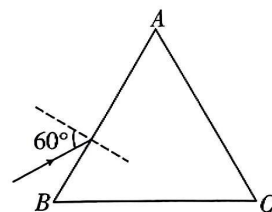
- A. 芒种时地球公转速度比小满时小
- B. 芒种到小暑的时间间隔比大雪到小寒的长
- C. 立春时地球公转的加速度与立秋时大小相等
- D. 春分、夏至、秋分、冬至四个节气刚好将一年的时间分为四等份



题 8 图

9. 如题 9 图所示，一块透明介质的横截面为等边三角形，一束单色光从 AB 边上的一点射入介质，入射角为 60° ，折射光线与 BC 边平行。现改用频率更小的人射光从同一点入射，入射角不变，则

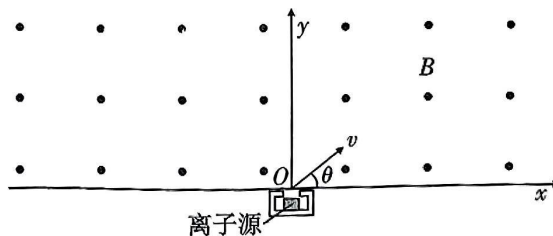
- A. 光线有可能在 AC 面上发生全反射
- B. 光线在介质中传播的时间变短
- C. 出射光线相对入射光线的偏转角变小
- D. 光线有可能在 AC 边上水平向右射出介质



题 9 图

10. 如题 10 图所示， x 轴上方存在垂直 xOy 平面向外，磁感应强度大小为 B 的匀强磁场。位于坐标原点 O 的离子源从 $t=0$ 时刻开始、沿 xOy 平面持续发射速度大小范围为 $0 < v \leq \frac{qBL}{m}$ 、质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的粒子，离子源发出的各种速度的粒子向各个方向都均匀分布。不计离子重力及离子间相互作用，且忽略相对论效应。则

- A. 速度为 $\frac{qBL}{m}$ 的离子，在磁场中匀速圆周运动的半径为 L
- B. 速度为 $\frac{qBL}{m}$ 的离子，在 x 轴上能够被探测到的区间为 $L \leq x \leq 2L$

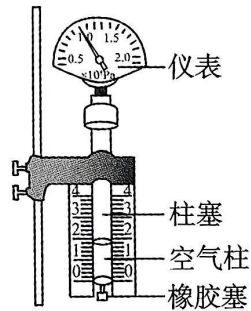


题 10 图

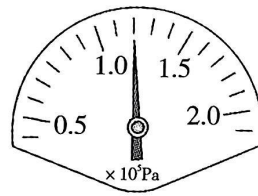
- C. 在 $0 \sim \frac{\pi m}{2qB}$ 时间段内，磁场中可探测到离子区域的最大面积为 $\frac{3}{4}\pi L^2$
- D. 在 $0 \sim \frac{\pi m}{2qB}$ 时间段内，磁场中可探测到离子区域的最大面积为 $\left(\pi - \frac{1}{2}\right)L^2$

三、非选择题：本题共 5 小题，共 57 分。

11. (6 分) 某同学用如题 11 图甲所示的装置探究气体等温变化的规律，空气柱的压强可以通过压力表读出，空气柱的体积即空气柱的长度与横截面积的乘积。整个装置安装在固定架上，把柱塞置于注射器玻璃管的某一时刻度处，将橡胶套套在玻璃管的下端，把一段空气柱封闭在玻璃管中，实验中空气柱质量保持不变。



题 11 图甲



题 11 图乙

(1) 请将下列实验步骤补充完整：

① 读出初始状态下空气柱的压强 p 和空气柱的长度 L ；

② _____ (选填“缓慢”或“快速”) 向上拉或向下压柱塞，待压力表示数稳定后，读出空气柱的压强和空气柱的长度；

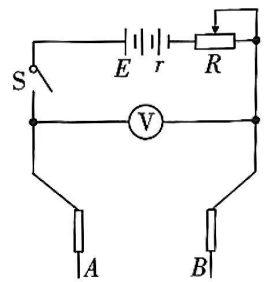
③ 重复步骤②，记录多组数据；

(2) 某次实验时，压力表的示数如题 11 图乙所示，则空气柱的压强 $p =$ _____ Pa；

(3) 以 p 为纵坐标，以 _____ (选填“ L ”或“ $\frac{1}{L}$ ”) 为横坐标，把采集的各组数据在坐标纸上描点，各点位于过原点的同一条直线上，由此得出结论：在实验误差允许范围内，一定质量的气体，在温度不变的情况下，压强与体积成反比。

12. (10 分) 某实验小组设计的欧姆表内部结构可简化成如题 12 图所示的电路。

已知电源电动势 $E = 4.5\text{V}$ ，内阻 $r = 1.0\Omega$ ，电压表满偏电压为 3V ，内阻 $R_V = 3000\Omega$ ，滑动变阻器 R 最大阻值为 5000Ω ， A 、 B 为两表笔，通过读取电压表 V 的电压值得到被测电阻的阻值。



题 12 图

(1) 使用该欧姆表测电阻时，需要调节滑动变阻器使电压表 V 满偏，下列操作正确的是 _____；

A. 闭合开关 S ，两表笔间不接入任何电阻

B. 闭合开关 S ，将两表笔短接

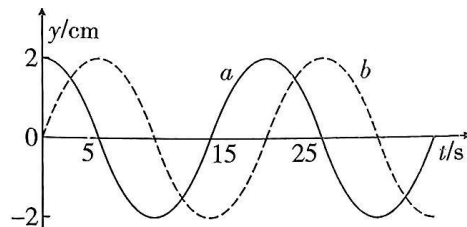
(2) 按照正确操作步骤测量某电阻阻值，电压表 V 指针指在 1.5V 处，则电阻阻值为 _____ Ω ；

(3) 将电压表 V 刻度线改成电阻刻度线，电阻“0”刻线在表盘 _____ (选填“最左边”或“最右边”)，电阻刻度线是 _____ (选填“均匀”“左疏右密”或“右疏左密”)；

(4) 该欧姆表使用较长时间后，电源电动势减小，内阻变大，调节滑动变阻器仍能使电压表 V 满偏，导致测量值 _____ (选填“大于”“小于”或“等于”) 真实值。

13. (10分) 某波源发出的简谐横波在均匀介质中沿传播路径上先后经过 a 、 b 两质点，其振动位移—时间图像如题 13 图所示（实线表示 a ，虚线表示 b ），已知 a 、 b 两质点的平衡位置相距 3m 。

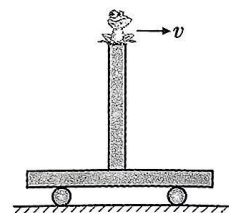
- (1) 以 cm 为单位，用正弦函数写出质点 a 的振动方程（初相位在 $0 \sim 2\pi$ 范围内）；
- (2) 求该简谐波的传播速度大小。



题 13 图

14. (13分) 如题 14 图所示，一个质量为 m 的玩具蛙，蹲在质量为 $4m$ 的小车的固定轻质细杆上，小车静置于光滑的水平桌面上，若车长为 L ，细杆高为 h ，且位于小车的中点。玩具蛙以水平速度跳离细杆，并落在小车上。已知重力加速度为 g ，不计空气阻力。求：

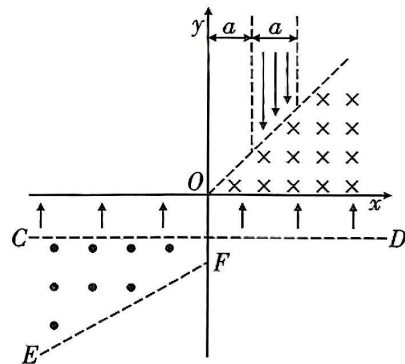
- (1) 玩具蛙水平位移大小的范围；
- (2) 起跳过程，玩具蛙做功的最大值。



题 14 图

15. (18分) 如题15图所示, 在 xOy 平面第一象限内, 直线 $y=0$ 与直线 $y=x$ 之间存在磁感应强度大小为 B 、方向垂直纸面向里的匀强磁场; x 轴下方有一直线 CD 与 x 轴平行且与 x 轴相距为 a , x 轴与直线 CD 之间 (包含 x 轴) 存在沿 y 轴正方向的匀强电场; 在第三象限, 直线 CD 与直线 EF 之间存在磁感应强度大小也为 B 、方向垂直纸面向外的匀强磁场。纸面内有一束宽度为 a 的平行电子束, 如图, 沿 y 轴负方向射入第一象限的匀强磁场, 各电子的速度随入射位置不同大小各不相同, 电子束的左边界与 y 轴的距离也为 a , 经第一象限磁场偏转后发现所有电子都可以通过原点并进入 x 轴下方的电场, 最后所有电子都垂直于 EF 边界离开磁场。已知: 电子质量为 m , 电量大小为 e , 电场强度大小为 $E = \frac{eaB^2}{2m}$ 。求:

- (1) 电子进入 x 轴上方磁场前的最大速度 v_1 的大小;
- (2) 直线 EF 的方程;
- (3) 现将第一象限的磁场反向 (即垂直纸面向外), 大小不变。并将第三象限的磁场去掉, 同时在第四象限直线 CD 的下方, 以 CD 为上边界, 右边和下边广阔, 左边受限, 加上一大小为 B_x (B_x 未知) 垂直纸面向里的匀强磁场, 确保所有电子都汇集到同一点 $(-8a, -5a)$, 求第四象限所加磁场的大小 B_x 及磁场左边界满足的关系。



题15图