

石家庄市 2023 届高中毕业年级教学质量检测(二)

物 理

(时长 75 分钟, 满分 100 分)

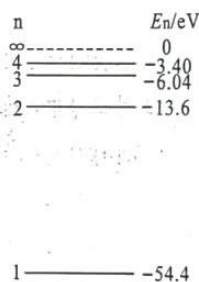
注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
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, 再选涂其它答案标号。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交回。

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, 只有一项符合题目要求。

1. 如图所示为氦离子 He^+ 的能级图, 根据玻尔原子理论, 关于氦离子能级跃迁, 下列说法正确的是

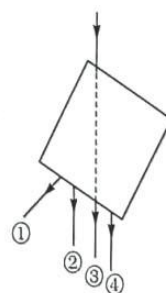
- A. 大量处于 $n=3$ 能级的氦离子, 最多可辐射 2 种不同频率的光子
- B. 从 $n=4$ 向 $n=3$ 能级跃迁, 需吸收 2.64eV 能量
- C. 处于 $n=1$ 能级的氦离子, 吸收 54.0eV 的能量能发生电离
- D. 用动能为 54.4eV 的电子撞击处于 $n=1$ 能级的氦离子可能



使氦离子跃迁到 $n=3$ 能级

2. 如图所示, 一束激光照射在横截面为正方形的透明玻璃柱上, 光线与横截面平行, 透过玻璃柱的光线可能是图中的 (不考虑光的反射)

- A. ①
- B. ②
- C. ③
- D. ④



3. 某新能源汽车在平直公路上进行性能测试, 公路两侧有等间距的树木, 由静止启动时车头与第 1 棵树对齐, 经过一段时间, 车头刚好与第 5 棵树对齐, 此过程中其平均速度为 50km/h。若将车的运动视为匀加速直线运动, 则当车头与第 2 棵树对齐时, 车的速度为

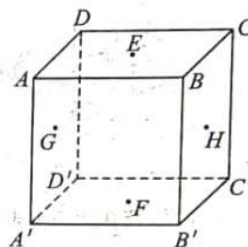
- A. 50km/h
- B. 25km/h
- C. 15km/h
- D. 10km/h

4. 如图甲所示,饮水桶上装有压水器,可简化为图乙所示的模型。挤压气囊时,可把气囊中的气体全部挤入下方的水桶中,下方气体压强增大,桶中的水会从细管中流出。某次取水前,桶内液面距细管口高度差为 h ,细管内外液面相平,压水 3 次恰好有水从细管中溢出。已知在挤压气囊过程中,气体的温度始终不变,略去细管的体积,外部大气压强保持不变,水的密度为 ρ ,重力加速度为 g ,关于此次取水过程下列说法正确的是



- A. 桶内气体的内能不变
B. 桶内气体需从外界吸热
C. 压水 3 次后桶内气体压强为 ρgh
D. 每次挤压气囊,桶内气体压强的增量相同

5. 如图所示,一个正方体 $ABCD - A'B'C'D'$,其上、下、左、右表面的中心分别为 E, F, G, H ,在 E, H 两点固定电荷量为 $+q$ 的点电荷,在 G, F 两点固定电荷量为 $-q$ 的点电荷,下列说法正确的是



- A. 图中 A, C' 两点电势不相等
B. 一带负电的试探电荷在 A' 点的电势能大于它在 C 点的电势能
C. 一带正电的试探电荷从 D 点沿直线移到 B' 点其电势能先增大后减小
D. 移去 G, H 两点的点电荷, D 点和 B' 点场强不同

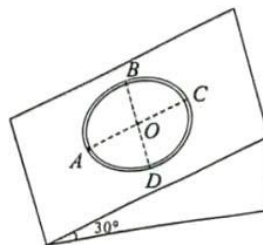
6. 航天员驾驶宇宙飞船进行太空探索时发现一颗星球,测得该星球的半径等于地球半径,登陆后测得该星球表面的重力加速度大小只有地球表面重力加速度大小的 $\frac{1}{2}$,不考虑该星球和地球的自转,下列说法正确的是

- A. 在该星球表面时,航天员的质量是在地球表面时的 $\frac{1}{2}$
B. 该星球质量是地球质量的 2 倍
C. 该星球的第一宇宙速度与地球的第一宇宙速度之比为 $1:\sqrt{2}$
D. 在该星球表面附近做圆周运动的卫星周期与地球表面附近做圆周运动的卫星周期之比为 $1:\sqrt{2}$

7. 如图所示,在倾角为 30° 的斜面上固定一个圆形细管轨道 $ABCD$,细管的内壁光滑,轨道半径为 R ,最低点为 A 、最高点为 C , AC 是轨道的直径, B, D 与圆心 O 等高。现让质量为 m 的小球从管内 A 点以一定的水平速度 v_0 开始运动;圆管的内径略大于小球的直径,重力加速度为 g ,下列说法正确的是

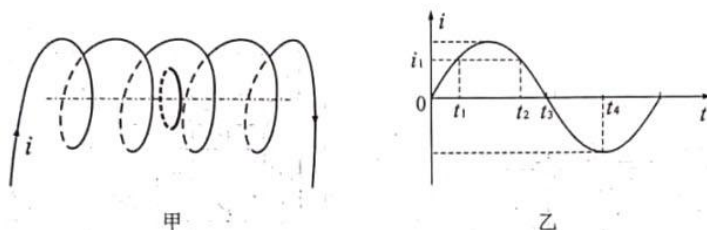
- A. 若 $v_0 = \sqrt{3gR}$,则小球通过 B, D 两点时对轨道的压力大小相等方向相反
B. 若 $v_0 = \sqrt{3gR}$,则小球通过 A, C 两点时对轨道的压力大小不等方向相反
C. 若 $v_0 = \sqrt{2.5gR}$,则小球在 A, C 两点对轨道的压力大小之差为 $3mg$
D. 若 $v_0 = \sqrt{2.5gR}$,则小球在 A, C 两点对轨道的压力大小之差为

$$\frac{\sqrt{39} - \sqrt{3}}{2} mg$$



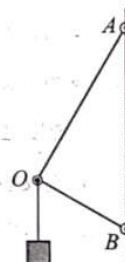
二、多项选择题:本题共3小题,每小题6分,共18分。在每小题给出的四个选项中,有两个或两个以上选项符合题目要求。全部选对的得6分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

8. 一半径为 R 的金属圆环固定在螺线管内的正中央,圆环中心轴线与螺线管中心轴线重合,其示意图如图甲所示。现给螺线管通如图乙所示的正弦交流电,图甲所示电流方向为正方向。已知螺线管内部激发磁场的磁感应强度大小 B 正比于所通电流大小,即 $B = ki$, 下列说法正确的是



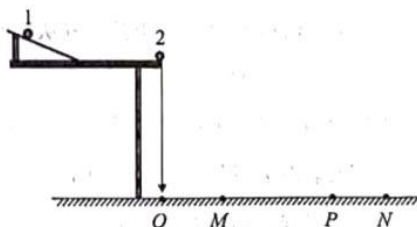
- A. t_1 时刻圆环有收缩的趋势
- B. 若 t_1 时刻圆环中感应电流为 I , 则该时刻圆环所受安培力大小为 $2\pi ki_1 IR$
- C. t_2 时刻圆环中产生的电流从左往右看为顺时针方向且圆环受到向右的安培力
- D. $t_3 \sim t_4$ 时间内圆环消耗的电功率不断减小

9. 如图所示,轻杆 OA 与轻杆 OB 通过光滑铰链安装在竖直墙面上,另一端通过铰链连接于 O 点。已知 $\angle OAB = 30^\circ$, $\angle OBA = 60^\circ$, 铰链质量忽略不计,重力加速度为 g 。现将一个质量为 m 的物块通过轻绳悬挂于 O 点保持静止,下列说法正确的是



- A. 竖直墙对 A, B 两点铰链的总作用力方向竖直向上
- B. 轻杆 OA 对 O 点铰链的推力为 $\frac{1}{2}mg$
- C. 若在 O 点施加从零缓慢增大且水平向右的外力,则轻杆 OB 的弹力一直增大
- D. 若在 O 点施加从零缓慢增大且水平向右的外力,则轻杆 OA 的弹力先减小后增大

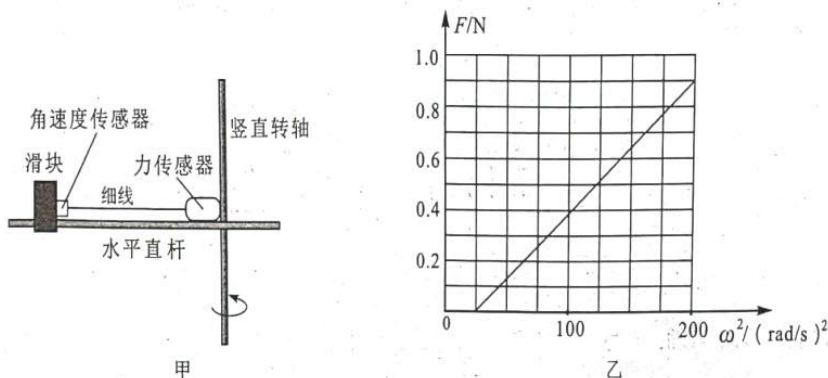
10. 如图所示,小球1从固定光滑斜面上某处由静止释放,滑过光滑水平桌面后,落在水平地面上的 N 点。若在水平桌面的边缘处放置另一小球2,再将小球1从斜面上同一位置由静止释放,使两小球发生弹性正碰,两小球在地面上的落点分别为 M, P 点。已知小球1的质量为 m_1 , 小球2的质量为 m_2 , 且 $m_2 > 3m_1$, O 点为桌面边缘在地面上的投影, 不计转弯处的机械能损失, 两小球均可视为质点。下列说法正确的是



- A. 碰撞后小球1的落点为 M 点
- B. 碰撞后小球1的落点为 P 点
- C. 图中点间距离满足的关系为 $OM + OP = ON$
- D. 图中点间距离满足的关系为 $OP + MP = ON$

三、非选择题:共 54 分。

11. (6 分)某同学用如图甲所示装置做探究向心力大小与角速度大小关系的实验。水平直杆随竖直转轴一起转动,滑块套在水平直杆上,用细线将滑块与固定在竖直转轴上的力传感器连接,细绳处于水平伸直状态,当滑块随水平直杆一起匀速转动时,拉力的大小可以通过力传感器测得,滑块转动的角速度可以通过角速度传感器测得。

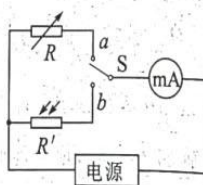


(1) 滑块和角速度传感器的总质量为 20g,保持滑块到竖直转轴的距离不变,多次仅改变竖直转轴转动的快慢,测得多组力传感器的示数 F 及角速度传感器的示数 ω ,根据实验数据得到的图像 $F-\omega^2$ 如图乙所示,图像没有过坐标原点的原因是_____,滑块到竖直转轴的距离为_____m。(计算结果保留三位有效数字)

(2) 若去掉细线,仍保持滑块到竖直转轴的距离不变,则转轴转动的最大角速度为_____rad/s。

12. (9 分)某小组利用如图所示的电路测量一只毫安表(mA)的量程和内阻,同时研究光敏电阻的阻值与光照强度之间的关系。所提供的实验器材如下:

- A. 毫安表(mA)(表盘共有 30 格,未标数值)
- B. 学生电源(输出电压可调,内阻不计)
- C. 电阻箱 R (最大阻值 9999.9 Ω)
- D. 光敏电阻 R'
- E. 单刀双掷开关
- F. 导线若干



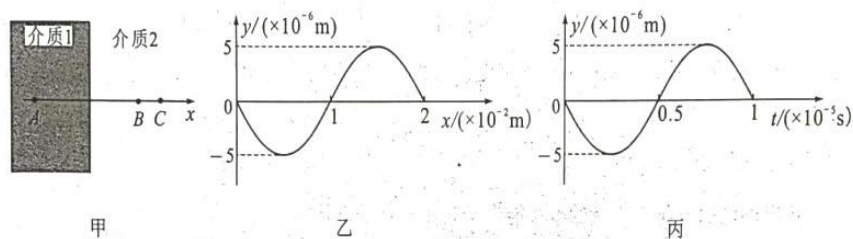
(1) 实验时将学生电源输出电压调至 1V,电阻箱的阻值调至最大,单刀双掷开关接至 a 端,开始调节电阻箱,发现电阻箱的阻值为 1800.0 Ω 时,毫安表的指针刚好从零开始偏转一个格;电阻箱的阻值为 300.0 Ω 时,毫安表指针刚好从零开始偏转四个格,据此得到毫安表的量程为_____mA,内阻为_____ Ω 。

(2) 单刀双掷开关调至 b 端,实验中发现光照强度稍大时,电流超过毫安表量程,为了安全该小组将毫安表改装成量程为 0.6A 的电流表,应在毫安表(mA)上并联的定值电阻阻值为_____ Ω 。(计算结果保留两位有效数字)

(3) 该小组将改装后的电流表接入电路中, 电源输出电压不变, 单刀双掷开关调至 b 端, 通过实验发现, 流过原毫安表(ⓂA)的电流为 I 且电流 I 与光照强度 E (单位: cd) 之间的关系为 $I = kE$, 由此可得光敏电阻的阻值 R' 与光照强度 E 之间的关系式为 $R' =$ _____。

(4) 若改装后的电流表示数总小于标准电流表测得的电流示数, 为了使改装后的电流表示数准确, 则应该采取的措施是_____。(写出一条即可)

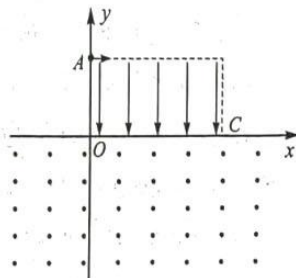
13. (10分) 我国科学家首创的超声消融术是一种超声波聚焦病灶部位进行照射治疗的先进技术。如图甲所示, 一列超声波从介质1进入介质2中继续传播, A 、 B 、 C 为传播方向上的三个点。图乙为 $t=0$ 时刻 A 质点右侧介质1中的部分波形图, 此时该波恰好传播至介质2中的 B 点, 图丙为该时刻之后 B 点的振动图像。已知 B 、 C 两质点间的距离 0.75cm , 波在介质2中的传播速度为 $1.0 \times 10^3 \text{m/s}$ 。求:



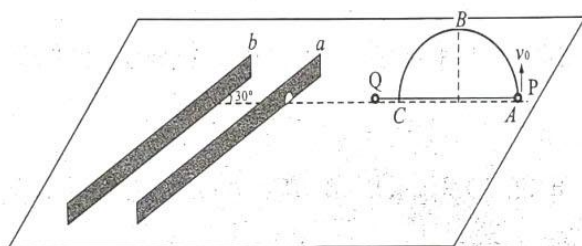
- (1) 该波在介质1中传播速度的大小;
- (2) 从质点 B 开始振动到质点 C 第一次到达波谷经历的时间。

14. (13分) 如图所示平面直角坐标系 xOy 内, 第一象限在以 A 点 $(0, L)$ 和 C 点 $(2L, 0)$ 连线为对角线的矩形区域内存在平行 y 轴竖直向下的匀强电场, 在第三、四象限存在着垂直纸面向外的匀强磁场。位于 A 点的粒子源可以水平向右发射电荷量均为 $+q$, 质量均为 m 的同种粒子, 粒子发射速度在 0 到 v_0 之间。已知速度为 v_0 的粒子恰好从 C 点进入磁场, 并从原点 O 射出磁场, 不计粒子重力及粒子间的相互作用。求:

- (1) 匀强电场的电场强度大小;
- (2) 粒子在磁场中运动的最低点的纵坐标范围。



15. (16分) 如图所示, 竖直光滑半圆环 ABC 固定在水平光滑桌面上, 两足够长、间距为 $\frac{\sqrt{3}}{4}l$ 的光滑弹性挡板 a 、粗糙弹性挡板 b 垂直桌面平行固定放置, 两挡板与直径 AC 延长线的夹角均为 30° 。一长度大于半圆环直径的轻杆两端通过铰链各连接一质量均为 m 的弹性小球 P 和 Q , 小球 Q 放在桌面上, 小球 P 套在竖直圆环上, 初始时小球 P 静止在 A 点, 杆沿直径 AC 方向。现使小球 P 以速度 v_0 竖直向上运动, 当 P 运动到圆环最高点 B 时, 连接小球 Q 的铰链断开, 小球 Q 继续向左运动无碰撞穿过 a 板上的小孔后与挡板 b 发生碰撞, 且每次碰撞时垂直挡板方向上的分速度等大反向, 小球 Q 受到挡板 b 的摩擦力是其受到 b 挡板压力的 $\frac{\sqrt{3}}{60}$ 倍。已知重力加速度为 g , 半圆环半径为 $\frac{v_0^2}{4g}$, 两小球均可视为质点, 小球 Q 与挡板的碰撞时间远小于小球 Q 在两挡板间运动的时间。求:



- (1) 铰链断开时, 小球 Q 的速度大小;
- (2) 小球 Q 进入挡板区域后运动的过程中, 两挡板对小球 Q 做的总功;
- (3) 小球 Q 与挡板 b 第一次碰撞点和最终碰撞点间的距离。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

