

物理试题

2023. 1

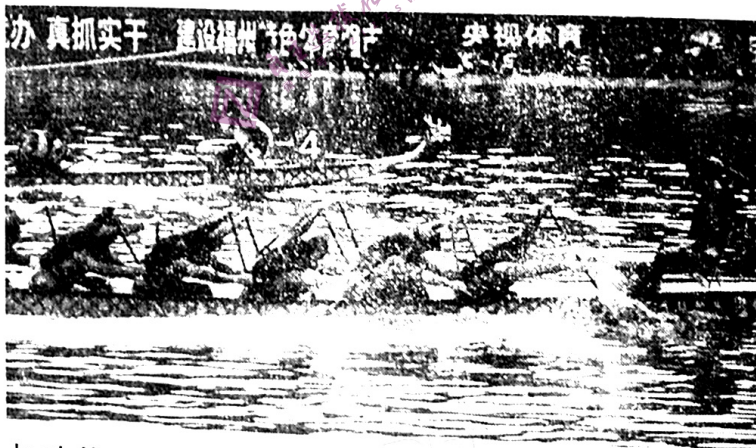
本试卷共 8 页，考试时间 75 分钟，总分 100 分。

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
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，再选涂其他答案标号。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 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

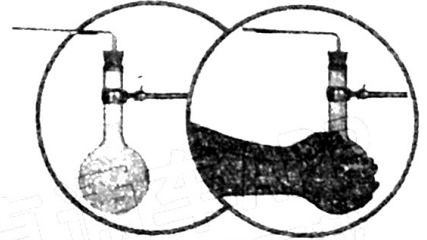
1. 龙舟竞渡，奋楫争先，2022 年首届世界龙舟联赛决赛在福建举行，如图所示为直道上某龙舟前进过程中队员奋力划水的场景，则



- A. 观看队员的划水动作时，队员可被视为质点
- B. 描绘龙舟的运动轨迹时，龙舟可以看作质点
- C. 水对龙舟的作用力大于龙舟对水的作用力
- D. 龙舟全程做匀速运动

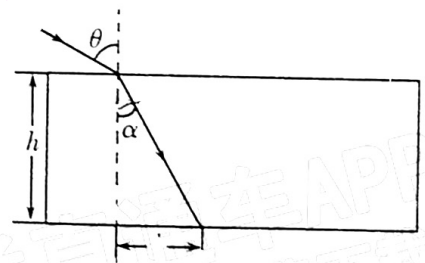
2. 如图所示，烧瓶上通过橡胶塞连接一根“U”型玻璃管，向玻璃管中注入一段红色水柱，并调整水柱水平。当某同学用手捂住烧瓶后，玻璃管中的水柱缓慢向外移动。在这个过程中，烧瓶内气体

- A. 温度降低，压强变大，体积增大，分子的平均动能降低
- B. 温度降低，压强不变，体积增大，分子的平均动能降低
- C. 温度升高，压强增大，体积增大，分子的平均动能增大
- D. 温度升高，压强不变，体积增大，分子的平均动能增大



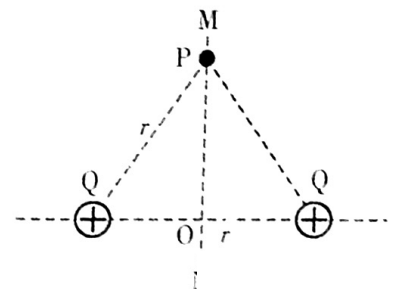
3. 第四届中国质量获奖者—福耀集团生产的汽车玻璃以其超高的品质取得了世界八大汽车厂商的认证。参加社会实践的某高中学生利用所学的光学知识测出了一款汽车玻璃样品的折射率。如图所示，学生将一束光线以入射角 $\theta = 60^\circ$ 从空气射向厚度 $h = 0.1\text{m}$ 的平行板玻璃，测出下界面出射光线的出射点与上界面入射光线的法线之间的距离 $d = 0.05\text{m}$ 。则此玻璃的折射率 n 为

- A. $\sqrt{3}$
- B. $\frac{\sqrt{6}}{2}$
- C. $\frac{\sqrt{15}}{2}$
- D. $\frac{\sqrt{3}}{3}$



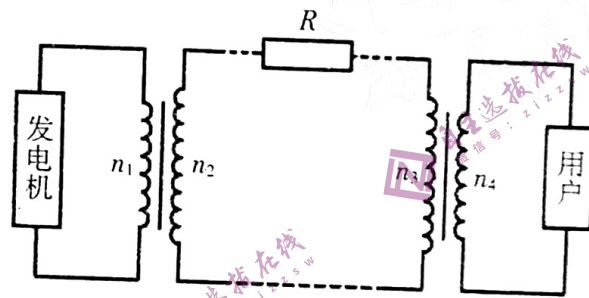
4. 如图所示，两个等量同种正点电荷固定在真空中同一水平线上（水平线在纸面内），电荷量为 Q ，两电荷相距 r ， O 为两者连线的中点，过 O 点沿竖直方向做水平线的垂线 MN ， M 到两个点电荷的距离均为 r ，一个带负电的粒子 P 以垂直于纸面的速度 v 从 M 点射入，恰好做匀速圆周运动，已知静电力常量为 k ，带电粒子的质量为 m 、电荷量为 q ，重力忽略不计，则其速度 v 大小为

- A. $\sqrt{\frac{3kqQ}{2mr}}$
- B. $\sqrt{\frac{2kqQ}{mr}}$
- C. $\sqrt{\frac{\sqrt{3}kqQ}{mr}}$
- D. $\sqrt{\frac{kqQ}{mr}}$



二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 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。

5. 近年来内地通过南方电网向香港输送电量约占香港总用电量的 $\frac{1}{4}$ ，为香港经济社会发展注入了强劲动能。目前，南方电网通过 10 kV 线路跨境对港供电，到 2025 年，粤港两地将建成 500 kV 输变电工程。如图所示为粤港输电线路的原理图，当输电电压从 10 kV 升高为 500 kV 时，则



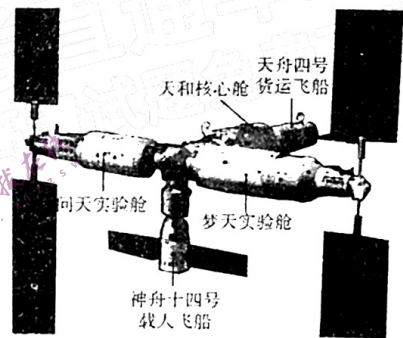
- A. 若输电功率不变，线路上的电流变为原来的 50 倍
 - B. 若输电功率不变，线路的电阻不变，线路上损耗的功率变为原来的 $\frac{1}{2500}$
 - C. 若线路中的电流不变，则输电功率变为原来的 50 倍
 - D. 若线路中的电流不变，则香港用户的功率变为原来的 50 倍
6. 如图所示为带指示灯的无线充电器的模块，其中包含一个可以辐射电磁场的放电线圈。如果用电器里面安装有受电线圈，把用电器放上去时就实现了给用电器充电的功能，则



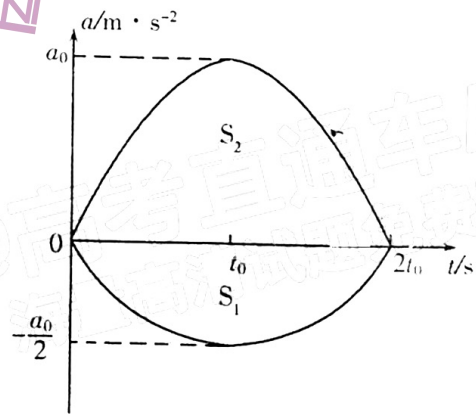
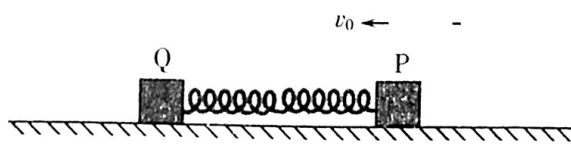
- A. 线圈中有顺时针方向的电流时，小孔处的磁场方向垂直纸面向里
- B. 线圈中通电时，垂直于线圈平面穿过小孔的通电短导线受到安培力
- C. 当该线圈通恒定电流时，可以实现无线充电
- D. 当该线圈通交变电流时，可以实现无线充电

7. 2022年10月31日，梦天实验舱在长征五号B遥四运载火箭托举下成功进入预定轨道，此后与空间站对接成为组合体，在距离地面高度 H 的圆轨道匀速运行。若取无穷远处为引力势能零点，质量为 m 的物体在地球引力场中具有的引力势能为 $E_p = -\frac{GMm}{r}$ （式中 G 为引力常量， M 为地球的质量， r_0 为物体到地心的距离）。已知地球的半径为 R ，地球表面的重力加速度为 g ，实验舱与空间站组合体的质量为 m_0 ，则

- A. 先使实验舱与空间站在同一轨道上运行，然后实验舱加速追上空间站实现对接
- B. 若组合体返回地球，则需加速离开该轨道
- C. 在该轨道上组合体的引力势能为 $-\frac{GMm_0}{R+H}$
- D. 在该轨道上组合体的机械能为 $-\frac{GMm_0}{2(R+H)}$



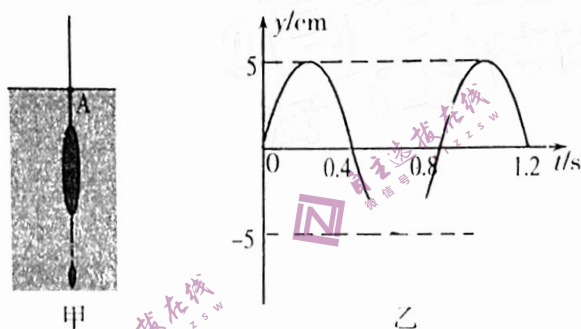
8. 如图所示，质量为 m 的物块 P 与物块 Q（质量未知）之间拴接一轻弹簧，静止在光滑的水平地面上，弹簧恰好处于原长。现给 P 物体一瞬时初速度 v_0 ，并把此时记为 0 时刻，规定向左为正方向， $0 \sim 2t_0$ 内 P、Q 物块运动的 $a-t$ 图像如图所示；其中 t 轴下方部分的面积大小为 S_1 ， t 轴上方部分的面积大小为 S_2 ，则



- A. 物体 Q 的质量为 $\frac{1}{2}m$
- B. t_0 时刻 Q 物体的速度为 $v_Q = S_2$
- C. t_0 时刻 P 物体的速度为 $v_P = v_0 - \frac{1}{2}S_1$
- D. $0 \sim 2t_0$ 时间内弹簧始终对 Q 物体做正功

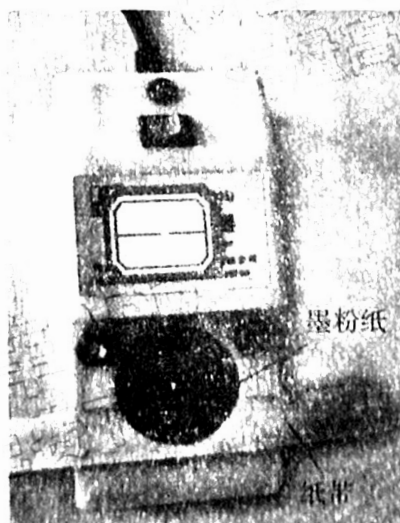
三、非选择题：共 60 分，其中 9、10 题为填空题，11、12 题为实验题，13 ~ 15 题为计算题，请考生根据要求作答。

9. (4 分) 如图甲所示，绑有小铅块的浮漂竖直漂浮在静水中，把浮漂竖直向下缓慢按压后放手，忽略水对浮漂的阻力，浮漂在竖直方向做简谐运动。浮漂上升进程经过平衡位置时加速度大小为 _____。测得浮漂运动的周期为 0.8 s，以豎直向上为正方向，某时刻开始计时，其位移 - 时间图像如图乙所示，则其运动位移的表达式为 _____。



10. (4 分) 宇宙射线进入地球大气层时，同大气作用产生中子 ${}_0^1n$ ，中子撞击大气中的氮 ${}_7^{14}N$ 引发核反应产生 ${}^{14}C$ ，请写出该核反应方程 _____。 ${}^{14}C$ 具有放射性，其半衰期为 5730 年，在大气及活体生物中 ${}^{14}C$ 所占比例保持一个定值，在死亡的生物体中却由于衰变而不断减少，这就是 ${}^{14}C$ 测定年代的原理。北京饭店新楼施工时，在地面以下 13 米深的位置发现了两棵直径达 1m 的榆树，经测定其 ${}^{14}C$ 含量比活体榆树中 ${}^{14}C$ 含量的 $\frac{1}{32}$ 略少，则这两棵树的死亡时间至少为 _____ 年。

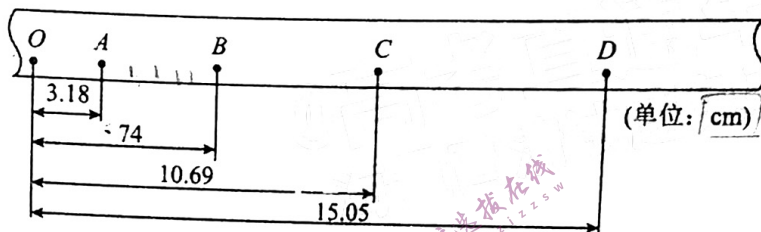
11. (5 分) 打点计时器是高中物理实验中常用的实验器材，请你完成下列有关问题：



(1) 图中所示是_____ (选填“A”或“B”)

A. 电磁打点计时器 B. 电火花计时器

(2) 一小车在重物牵引下拖着穿过限位孔的纸带沿平直轨道加速运动, 下图是打出的纸带的一段, 相邻两个计数点之间还有4个点未画出。已知打点计时器使用的交流电频率为50 Hz。



①图中标出的相邻两计数点的时间间隔 $T =$ _____ s;

②小车的加速度为 $a =$ _____ m/s^2 (计算结果保留2位有效数字);

12. (7分) 学校物理课外学习小组要测一节干电池的电动势(约1.5 V)和内阻(小于 1Ω), 选用的实验器材如下:

A. 电流表A (量程 $0 \sim 0.6\text{A}$, 内阻约为 0.1Ω);

B. 微安表G (量程 $0 \sim 400\mu\text{A}$, 内阻为 100Ω);

C. 滑动变阻器 R' ($0 \sim 20\Omega$);

D. 电阻箱 R ($0 \sim 9999.9\Omega$);

E. 定值电阻 R_1 (阻值为 2.50Ω);

F. 定值电阻 R_2 (阻值为 10.00Ω);

G. 开关、导线若干。

(1) 给定的两个定值电阻, 你认为选用_____ (选填“ R_1 ”或“ R_2 ”)最合适;

(2) 将微安表G改装为量程2V的电压表, 该小组应将电阻箱调到阻值为_____ Ω 。

(3) 根据选用的实验器材, 请在虚线框内完善实验电路。

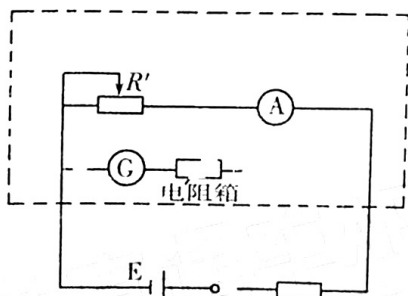


图1

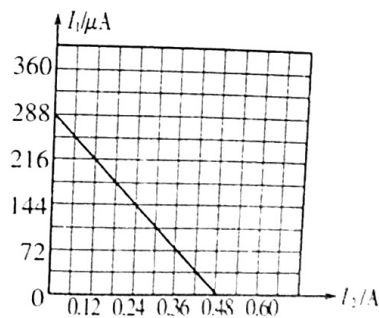
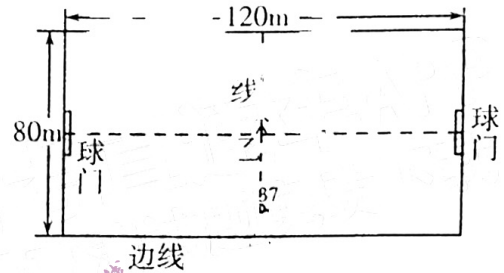


图2

(4) 该小组根据记录的数据, 作出微安表G的示数 I_1 随电流表A的示数 I_2 变化的图像如图2所示, 则该节干电池的电动势 $E =$ _____ V, 内阻 $r =$ _____ Ω (保留3位有效数字)

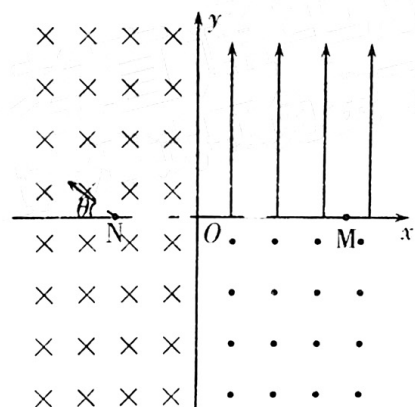
13. (12分) 某学校的足球训练场地长120m、宽80m，在一次传球射门训练活动中，甲站在边线与中线的交点处，乙站在开球点（球场中心），如图所示。甲将足球以 $v_0 = 15\text{m/s}$ 的速度踢出，足球在草地上沿偏离中线 37° 的方向做匀减速直线运动，球被踢出的同时乙同学沿图中虚线由静止开始向右做匀加速直线运动，5s末与足球相遇。已知足球的质量 $m = 0.45\text{kg}$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求：

- (1) 乙同学运动的加速度大小；
- (2) 足球匀减速过程中受到的阻力大小；
- (3) 乙同学与足球相遇时足球的动能。

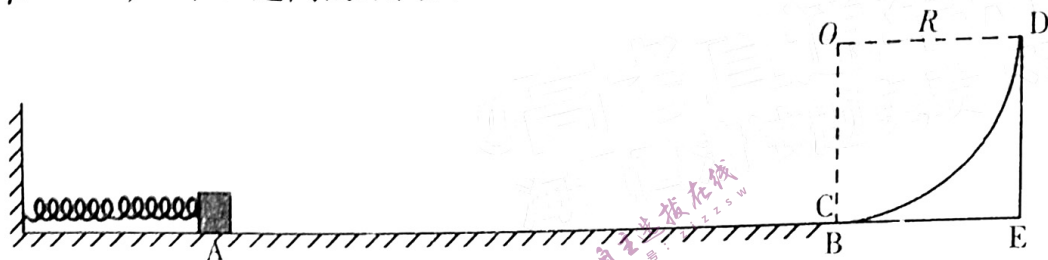


14. (12分) 如图所示，平面直角坐标系 xoy 面内， y 轴左侧内存在垂直于纸面向里的匀强磁场 I， y 轴右侧第一象限内存在竖直向上的匀强电场，第四象限内存在垂直于纸面向外的匀强磁场 II，磁场 I、II 的磁感应强度大小相等。一电子以速度 v_0 从 x 轴上的 N 点 $(-L, 0)$ 射入磁场， v_0 与 x 轴负方向的夹角 $\theta = 37^\circ$ ，经 P 点（图中未画出）垂直于 y 轴射入电场，最后从 M 点 $(2L, 0)$ 进入第 IV 象限。已知电子的质量为 m ，电荷量为 e ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求：

- (1) 匀强磁场的磁感应强度；
- (2) 匀强电场的电场强度；
- (3) 从 N 点射出后电子第 3 次经过 x 轴的位置坐标。



15. (16分) 如图所示, 轻质弹簧左端固定在竖直墙面上, 右侧有一质量 $M = 0.10\text{kg}$ 半径 $R = 0.20\text{m}$ 的四分之一光滑圆弧轨道 CED (厚度不计) 静置于水平地面上, 圆弧轨道底端 C 与水平面上的 B 点平滑相接, O 为圆弧轨道圆心。用质量为 $m = 0.20\text{kg}$ 的物块把弹簧的右端压缩到 A 点由静止释放 (物块与弹簧不拴接), 物块到达 B 点时的速度为 $v_0 = 3\text{m/s}$ 。已知 B 点左侧地面粗糙, 物块与地面之间的动摩擦因数为 $\mu = 0.1$, A、B 之间的距离为 $x = 1\text{m}$, B 点右侧地面光滑, g 取 10m/s^2 。



- (1) 求物块在 A 点时弹簧具有的弹性势能;
- (2) 求物块上升的最大高度;
- (3) 使该物块质量变为 $m_1 = 0.1\text{kg}$, 仍由 A 点静止释放, 物块离开圆弧轨道 D 点时受到一垂直纸面向里的瞬时冲量 $I = 0.20\text{N} \cdot \text{s}$, 并同时利用锁定装置让圆弧轨道瞬间停下, 求物块离开轨道后运动轨迹的最高点到 D 点的距离。