

2023年4月福州市普通高中毕业班质量检测

物理试题

2023.4

本试卷共6页,总分100分,考试时间75分钟。

注意事项:

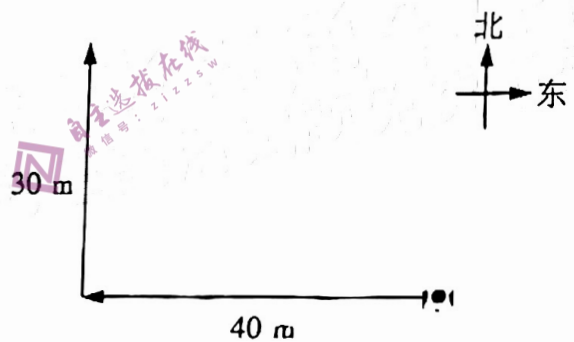
1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。

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,将答题卡交回

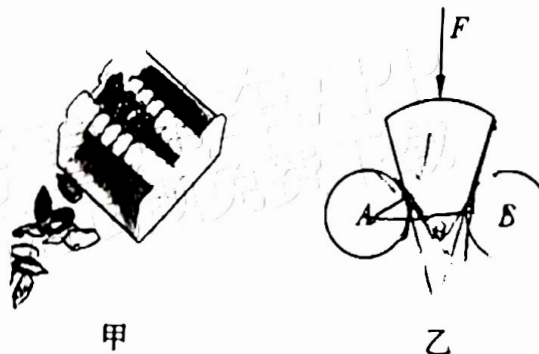
一、单项选择题:本题共4小题,每小题4分,共16分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 一架无人机在同一水平面内运动,初始时悬停于空中,开始运动后在5s内向西沿直线飞行了40m,之后经过5s向北沿直线飞行30m后再次悬停。无人机的运动轨迹俯视图如图所示,则无人机在整个运动过程中



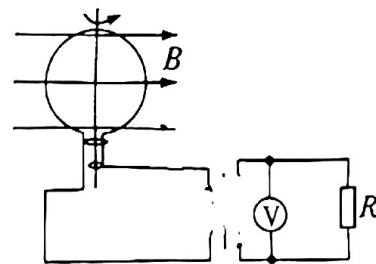
- A. 平均速度大小为 5 m/s
- B. 平均速度大小为 7 m/s
- C. 平均速率为 5 m/s
- D. 平均速率为 8 m/s

2. 有一种瓜子破壳器如图甲所示,将瓜子放入两圆柱体所夹的凹槽之间,按压瓜子即可破开瓜子壳。破壳器截面如图乙所示,瓜子的剖面可视作顶角为 $\theta$ 的扇形,将其竖直放入两完全相同的水平等高圆柱体A、B之间,并用竖直向下的恒力 $F$ 按压瓜子且保持静止,若此时瓜子壳未破开,忽略瓜子自重,不计摩擦,则



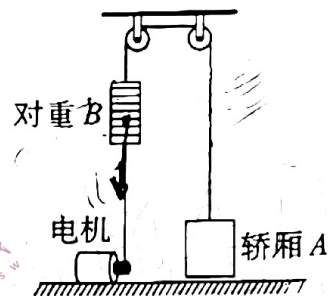
- A. 若仅减小  $A$ 、 $B$  距离，圆柱体  $A$  对瓜子的压力变大
- B. 若仅减小  $A$ 、 $B$  距离，圆柱体  $A$  对瓜子的压力变小
- C. 若  $A$ 、 $B$  距离不变，顶角  $\theta$  越大，圆柱体  $A$  对瓜子的压力越大
- D. 若  $A$ 、 $B$  距离不变，顶角  $\theta$  越大，圆柱体  $A$  对瓜子的压力越小

3. 如图所示，一圆形线圈在水平方向的匀强磁场中绕竖直方向的轴匀速转动，通过电刷与理想变压器原线圈相连，图示时刻圆形线圈平面与磁感线平行， $R$  为定值电阻，不计圆形线圈电阻，电压表为理想交流电表，则



- A. 图示时刻，电压表的读数为 0
- B. 若仅将圆形线圈匝数减少为原来的  $\frac{1}{2}$ ， $R$  两端电压减小为原来的  $\frac{1}{2}$
- C. 若仅将圆形线圈转速减少为原来的  $\frac{1}{2}$ ， $R$  消耗的电功率减小为原来的  $\frac{1}{2}$
- D. 若仅将变压器原线圈匝数减少为原来的  $\frac{1}{2}$ ，通过  $R$  的电流减小为原来的  $\frac{1}{2}$

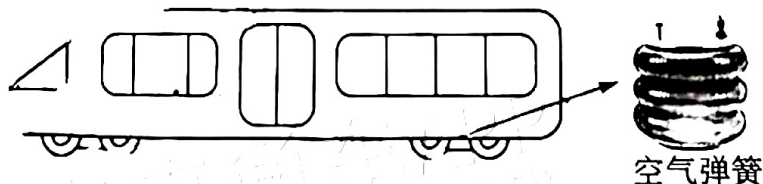
4. 某工地小型升降电梯的原理图如图所示，轿厢  $A$ 、对重  $B$  跨过轻质定滑轮通过足够长轻质缆绳连接，电机通过轻质缆绳拉动对重，使轿厢由静止开始向上运动，运动过程中  $A$  未接触滑轮、 $B$  未落地。已知  $A$ 、 $B$  质量分别为  $M=600\text{ kg}$ 、 $m=400\text{ kg}$ ，电机输出功率恒为  $P=3\text{ kW}$ ，不考虑空气阻力与摩擦阻力，重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ，则当轿厢速度为  $1\text{ m/s}$  时， $A$ 、 $B$  之间轻质缆绳的拉力大小为



- A. 5400 N
- B. 6000 N
- C. 6600 N
- D. 7000 N

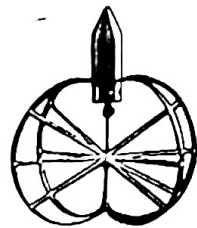
二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分。每小题有多项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

5. 中国制造的列车空气弹簧实现了欧洲高端铁路市场全覆盖，空气弹簧安装在列车车厢底部，可以起到有效减震、提升列车运行平稳性的作用。空气弹簧主要由活塞、气缸及密封在气缸内的一定质量气体构成。列车上下乘客及剧烈颠簸均会引起车厢震动。上下乘客时气缸内气体的体积变化较慢，气体与外界有充分的热交换；剧烈颠簸时气缸内气体的体积变化较快，气体与外界来不及热交换。若外界温度恒定，气缸内气体视为理想气体，则



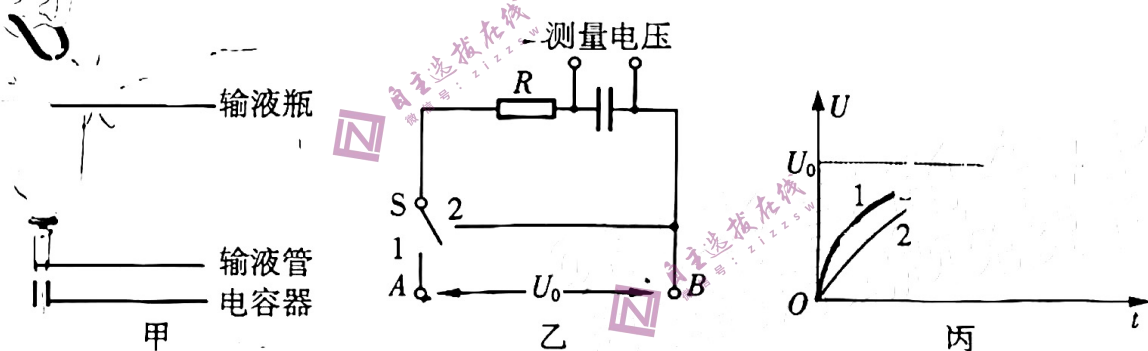
- A. 乘客上车造成气体压缩的过程中，空气弹簧内气体对外界放热
- B. 乘客上车造成气体压缩的过程中，空气弹簧内气体对外界做正功
- C. 剧烈颠簸造成气体压缩的过程中，空气弹簧内气体的内能增加
- D. 剧烈颠簸造成气体压缩的过程中，空气弹簧内气体分子的平均动能减小

6. 某研究小组研发了一款弹跳机器人，总质量仅为  $30\text{ g}$ ，其结构如图所示，流线型头部内的微型电机先将碳纤维细条制成的弹性结构压缩，之后弹性势能迅速释放。在约为  $10\text{ ms}$  的时间内将机器人由静止加速到  $28\text{ m/s}$ ，此时机器人恰好离开地面，接着沿竖直方向上升，离地最大高度为  $35\text{ m}$ ，当地重力加速度为  $9.8\text{ m/s}^2$ ，则

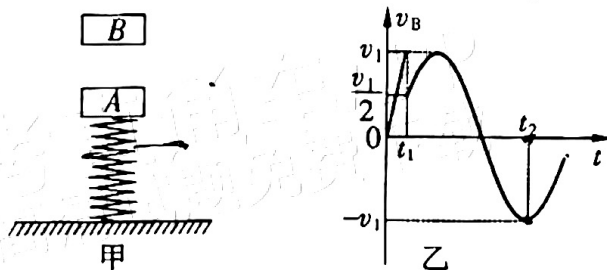


- A. 微型电机工作时，消耗的电能全部转化为弹性结构储存的弹性势能
- B. 机器人在  $10\text{ ms}$  的加速时间内平均加速度大小约为  $2800\text{ m/s}^2$
- C. 弹跳机器人在空中上升时加速度大小大于  $9.8\text{ m/s}^2$
- D. 弹跳机器人在空中上升的过程中机械能守恒

7. 目前大多数医院进行输液治疗时都采用传统的人工监护方式，为减轻医务人员负担，有不少输液传感器投入使用。某电容输液传感器测量装置示意图如图甲所示，测量电路如图乙所示， $A$ 、 $B$  间接入恒定电压  $U_0$ ，自动控制开关  $S$  置于 1 时电容器充电、置于 2 时电容器放电。电容器在  $S$  的作用下周期性充放电，系统监测每次充电过程中电容器两端电压随时间的变化曲线，可自动判定输液管中是否有药液。在输液管中有药液和无药液的两电容器充电过程中，电容器两端电压随时间的变化曲线如图丙所示，已知有药液时测量电路中的电容值更大，则



- A. 曲线 1 为有药液时的充电曲线
  - B. 曲线 2 为有药液时的充电曲线
  - C. 曲线 1 对应的情况下电容器充满电后所带的电荷量较大
  - D. 曲线 2 对应的情况下电容器充满电后所带的电荷量较大
8. 如图甲所示，质量为  $m$  的物块  $A$  与竖直放置的轻弹簧上端连接，弹簧下端固定在地面上。 $t=0$  时，物块  $A$  处于静止状态，物块  $B$  从  $A$  正上方一定高度处自由落下，与  $A$  发生碰撞后一起向下运动（碰撞时间极短，且未粘连），到达最低点后又向上运动。已知  $B$  运动的  $v-t$  图像如图乙所示，其中  $0-t_1$  的图线为直线，不计空气阻力，则



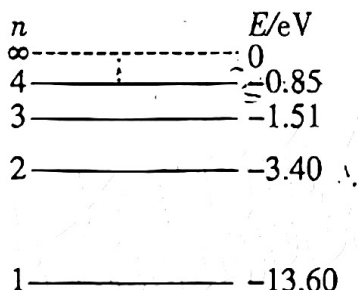
- A. 物块  $B$  的质量为  $m$
- B.  $t=t_2$  时，弹簧的弹性势能最大
- C.  $t=\frac{5t_2+3t_1}{8}$  时， $B$  速度为零
- D.  $t=\frac{5t_2-t_1}{4}$  时， $A$ 、 $B$  开始分离



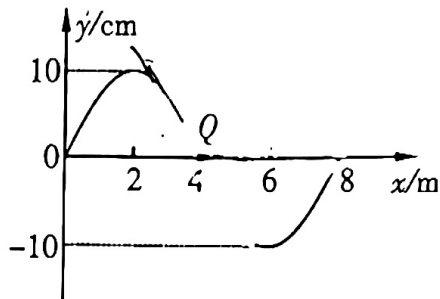
三、非选择题:共 60 分。考生根据要求作答。

9. (4分)

氢原子的能级示意图如图所示, 现有大量处于  $n=3$  能级的氢原子向低能级跃迁, 最多能发出 \_\_\_\_\_ 种频率的光子; 用这些光照射逸出功为  $3.34 \text{ eV}$  的锌板, 则锌板表面逸出光电子的最大初动能为 \_\_\_\_\_  $\text{eV}$ 。



第 9 题图



第 10 题图

10. (4分)

一列沿  $x$  轴传播的简谐横波在  $t=0$  时的波形图如图所示, 传播速度为  $v=2 \text{ m/s}$ , 则该简谐横波的周期  $T=$  \_\_\_\_\_  $\text{s}$ ;  $t=3 \text{ s}$  时, 位于  $x=4 \text{ m}$  处的质点  $Q$  处于波谷位置, 则该简谐横波沿  $x$  轴 \_\_\_\_\_ (选填“正”或“负”) 方向传播。

11. (5分)

某同学利用粗细均匀的细杆做成一个矩形框, 并结合光电门的多组计时功能, 设计了一个测量当地重力加速度  $g$  的实验。

(1) 实验步骤如下:

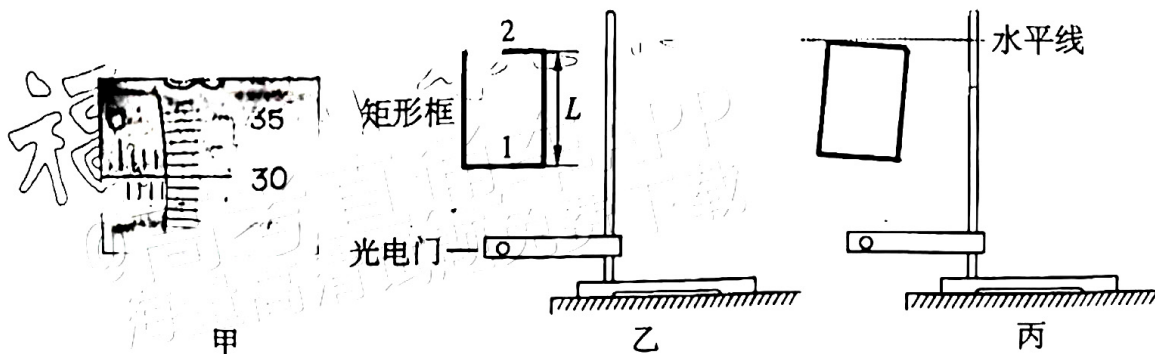
①用螺旋测微器测出细杆的直径  $d$  如图甲所示, 则  $d=$  \_\_\_\_\_  $\text{mm}$ ;

②用刻度尺测出矩形框的长度为  $L$ ;

③如图乙所示, 将光电门固定在铁架台上并伸出桌面, 将矩形框竖直放在光电门正上方, 其中短杆 1、2 保持水平;

④静止释放矩形框, 短杆 1、2 经过光电门时, 分别得到挡光时间  $t_1$ 、 $t_2$ ;

(2) 求得当地重力加速度  $g=$  \_\_\_\_\_ (用  $d$ 、 $L$ 、 $t_1$ 、 $t_2$  表示);

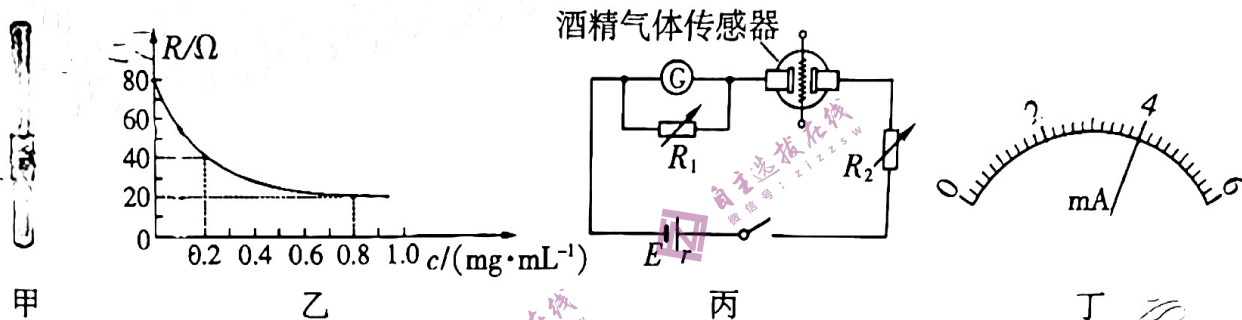


(3) 如图丙所示, 若释放的时候矩形框短杆部分未水平放置, 与水平方向成一小角度, 则  $g$  的测量值 \_\_\_\_\_ 真实值 (选填“大于”、“等于”或“小于”)。

12. (7分)

酒驾严重危害交通安全，喝酒不开车已经成为准则。某款酒精检测仪如图甲所示，核心部件为酒精气体传感器，其电阻  $R$  与酒精气体浓度  $c$  的关系如图乙所示。某同学想利用该酒精气体传感器设计一款酒精测量仪，除酒精气体传感器外，在实验室中找到了如下器材：

- A. 干电池组 (电动势  $E=3.0\text{ V}$ ，内阻  $r=1.2\ \Omega$ )
- B. 表头  $G$  (满偏电流  $6.0\text{ mA}$ ，内阻  $R_g=42\ \Omega$ )
- C. 电阻箱  $R_1$  (最大阻值  $9999.9\ \Omega$ )
- D. 电阻箱  $R_2$  (最大阻值  $9999.9\ \Omega$ )
- E. 开关及导线若干



- (1) 该同学设计的测量电路如图丙所示，他首先将表头  $G$  量程扩大为  $90\text{ mA}$ ，则应将电阻箱  $R_1$  的阻值调为           $\Omega$ ；
- (2) 如图丁所示，该同学想将酒精气体浓度为零的位置标注在表头上  $2\text{ mA}$  处，则应将电阻箱  $R_2$  的阻值调为         ；
- (3) 完成步骤 (2) 后，某次在实验室中试测酒精浓度时，表头指针如图丁所示。已知酒精浓度在  $0.2 \sim 0.8\text{ mg/mL}$  之间属于饮酒驾驶；酒精含量达到或超过  $0.8\text{ mg/mL}$  属于醉酒驾驶，则该次测试的酒精浓度属于          范围 (选填“酒驾”或“醉驾”)；
- (4) 使用较长时间后，干电池组电动势降低，内阻增大，则此时所测的酒精气体浓度与真实值相比          (选填“偏大”“偏小”或“不变”)。

13. (12分)

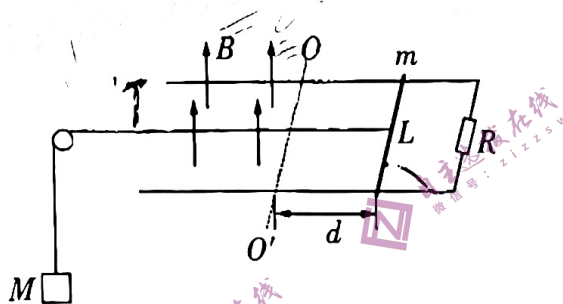
在第 73 届国际宇航大会上，我国“天问一号”火星探测任务团队被国际宇航联合会授予 2022 年度“世界航天奖”。天问一号着陆器在着陆火星的动力减速阶段，从火星表面附近以  $v_0=96\text{ m/s}$  的初速度竖直向下做匀减速运动，经  $t=80\text{ s}$  速度减为 0。已知着陆器质量约为  $m=1200\text{ kg}$ ，火星表面重力加速度  $g_x$  取  $4\text{ m/s}^2$ ，忽略火星自转，求：

- (1) 着陆器在动力减速阶段下降的距离  $h$ ；
- (2) 着陆器在动力减速阶段所受阻力大小  $f$ ；
- (3) 若火星的半径是地球半径的  $\frac{1}{2}$ ，地球表面重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ，求火星与地球的质量之比。

4. (12分)

如图所示，间距为  $L=1\text{ m}$  的水平导轨右端接有  $R=1\ \Omega$  的定值电阻。虚线  $OO'$  与导轨垂直，其左侧有方向竖直向上、大小为  $B=1\text{ T}$  的匀强磁场。一质量  $m=0.9\text{ kg}$  的金属棒垂直于导轨放置在距  $OO'$  右侧  $d=2\text{ m}$  处，一重物通过绕过轻质定滑轮的绝缘轻绳与金属棒连接。 $t=0$  时，将金属棒由静止释放，在  $t_1=2\text{ s}$  时，金属棒恰好经过  $OO'$  边界进入磁场。已知导轨足够长，不计导轨与金属棒电阻，金属棒始终垂直导轨且与导轨接触良好，重物始终未落地，重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ，不计一切摩擦，求：

- (1) 金属棒进入磁场前的加速度大小  $a$  及重物的质量  $M$ ；
- (2) 金属棒刚进入磁场时，电阻的热功率  $P$ ；
- (3)  $t_2=3\text{ s}$  时金属棒速度为  $v=1.37\text{ m/s}$ ，求此时金属棒与  $OO'$  的距离  $x$ 。



15. (16分)

如图甲所示，离子源持续逸出带电量为  $+q$ 、质量为  $m$  的离子，其初速度视为 0，离子经过加速电场后，以速度  $v_0$  沿两平行极板  $PQ$  的中线飞入交变电场。已知极板  $P$ 、 $Q$  水平放置，间距为  $d$ ，长度为  $L$ ，极板上所加的交变电压如图乙所示，变化周期  $T=\frac{L}{v_0}$ ，所有离子均能从  $PQ$  极板右侧射出，不计离子重力及离子间相互作用，求：

- (1) 加速电场的电压大小  $U_0$ ；
- (2)  $PQ$  极板间所加电压  $U$  的最大值  $U_m$ ；
- (3) 当  $PQ$  极板间交变电压为 (2) 问中所求的  $U_m$  时，在  $PQ$  极板右侧建立  $O-xyz$  直角坐标系，其中  $Ox$  与极板  $Q$  的中轴线在同一直线上，图中的两个正方体边长均为  $d$ ，正方体  $OCDE-O_1C_1D_1E_1$  区域内存在沿  $y$  轴正方向、大小为  $B_1=\frac{3mv_0}{5qd}$  的匀强磁场，正方体  $CDGH-C_1D_1G_1H_1$  区域内存在沿  $x$  轴正方向、大小为  $B_2=\frac{9mv_0}{10qd}$  的匀强磁场，求离子在正方体  $CDGH-C_1D_1G_1H_1$  区域内运动的最长时间。

