

绝密★启用前

高三物理

命题人:张为 审题人:李仪辉

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。

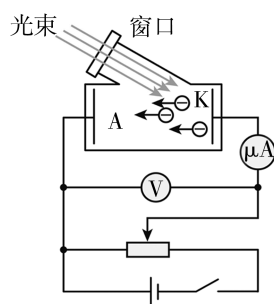
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

3. 考试结束后,将本试题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,只有一项是符合题目要求的)

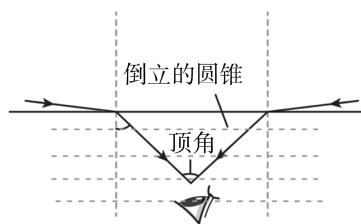
1. 在如图所示光电效应实验中,闭合开关后,发现无光电流,下列措施中可能会出现光电流的是

- A. 增加光照时间
- B. 增大光的频率
- C. 增加 AK 间的电压
- D. 对调电源的正负极



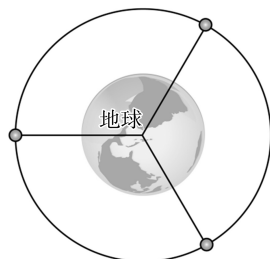
2. 如图,潜水员看岸上的所有景物都出现在一个倒立的圆锥里,已知圆锥的顶角是 97.6° ,则下列说法正确的是

- A. 水的折射率为 $\frac{1}{\sin 48.8^\circ}$
- B. 水的折射率为 $\frac{1}{\sin 97.6^\circ}$
- C. 潜水员潜得越深,圆锥的顶角越大
- D. 潜水员潜得越深,圆锥的顶角越小

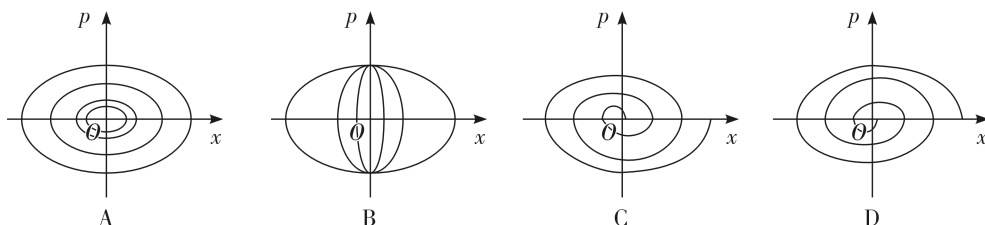
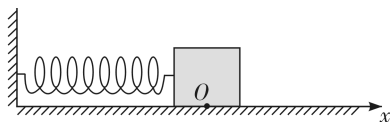


3. 只要有卫星信号覆盖的地方,就可以实现卫星通话。如图所示,三颗赤道正上空的圆轨道通信卫星就能实现环赤道全球通信,已知三颗卫星离地面高度均为 h ,地球的半径为 R ,下列说法正确的是

- A. 三颗通信卫星受到地球的万有引力大小一定相等
- B. 通信卫星的运行速度大于第一宇宙速度
- C. 实现环赤道全球通信时,卫星离地面高度 h 至少为 R
- D. 通信卫星的加速度保持不变

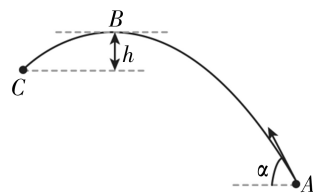


4. 动量 p 随位移 x 变化的图像称为相轨。如图所示,轻质弹簧左端固定在竖直墙壁上,右端与一个质量为 m 的小物块连接,弹簧处于原长,水平地面粗糙。以弹簧原长时物块的位置为坐标原点 O ,取水平向右为正方向,建立 Ox 坐标系,用水平力将滑块从原点向右拉至某位置后由静止释放,则物块接下来运动过程的相轨图可能为



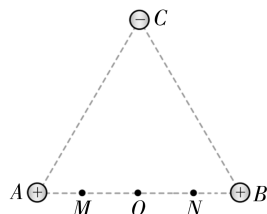
5. 篮球投出后在空中的运动轨迹如图所示, A 、 B 和 C 分别为抛出点、最高点和入篮框点。已知抛射角 α , B 点与 C 点的竖直距离 h , 重力加速度 g , 忽略空气阻力, 则

- A. 可以求出篮球入框时的速度
- B. 可以求出 AB 连线与水平方向的夹角
- C. A 到 B 的时间可能与 B 到 C 的时间相等
- D. 篮球入框时的速度与水平方向的夹角可能为 α

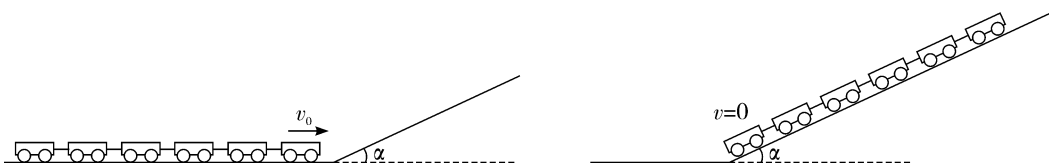


6. 如图,正三角形三个顶点固定三个等量点电荷,其中 A 、 B 带正电, C 带负电, O 、 M 、 N 为 AB 边的四等分点, 则

- A. 点电荷 A 、点电荷 C 所受静电力大小相等
- B. M 、 N 两点的电场强度和电势都相同
- C. 电子沿直线由 O 点向 C 点移动过程中, 电场力不做功
- D. 电子在 M 点的电势能比在 O 点时要小



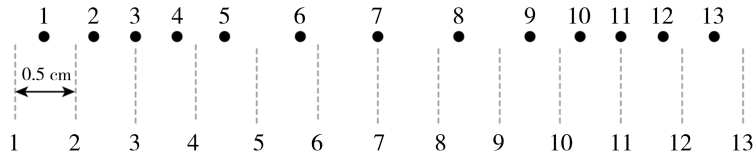
7. 如图, 一列总质量为 m (视为质量分布均匀), 长为 L 的火车, 从光滑水平面以一定初速度沿光滑斜面上滑, 当火车完全运动到斜面上时速度刚好减为 0, 已知斜面倾角 $\alpha = 30^\circ$, 忽略水平面与斜面连接处损失的能量, 火车同一时刻各部分速度大小均相同, 以水平地面为零势能面, 重力加速度为 g , 则该过程中



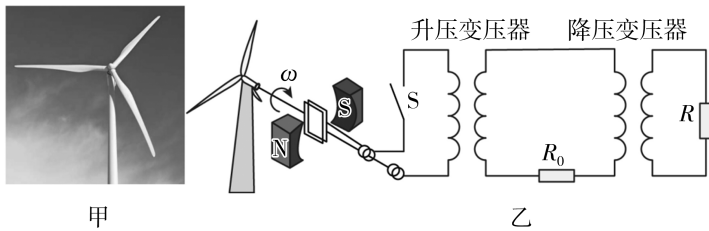
- A. 火车的初速度大小为 $v_0 = \sqrt{gL}$
- B. 火车上升过程的总时间 $t = \sqrt{\frac{\pi^2 L}{2g}}$
- C. 若斜面上的车厢长度为 x ($x < L$), 则此时火车的重力势能 $E_p = \frac{mgx^2}{2L}$
- D. 若斜面上的车厢长度为 x ($x < L$), 则此时火车的速度 $v = \sqrt{\frac{gL}{2} - \frac{gx^2}{L}}$

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,有选错的不得分)

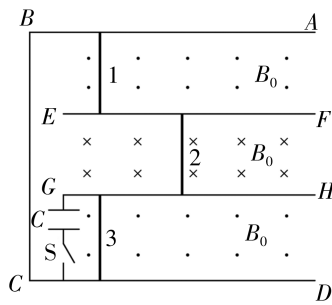
8. 一列纵波波源做频率为 1.0 Hz 的简谐振动,在介质中形成疏密相间的状态向右传播, $t=0$ 时刻部分质点振动情况如图所示。图中虚线代表相邻各质点 1、2、3、 \dots 、13 的平衡位置且相距为 0.5 cm ,小圆点代表该时刻各质点振动所在的位置。下列说法正确的是



- A. 这列纵波的波长为 2 cm
 - B. 该时刻质点 7 振动方向向左
 - C. $t=0.5\text{ s}$,质点 3 恰好运动到图中质点 7 的位置
 - D. $0\sim 20.25\text{ s}$ 内,质点 4 的运动路程大于质点 6 的运动路程
9. 风能是一种可再生清洁能源,如图甲所示为一风力发电机,其叶片转动时可形成半径为 r 的圆面,某时间内该地区的风速为 v ,且风向恰好与叶片转动形成的圆面垂直,每立方米空气质量为 m_0 。图乙是该地区学生实验小组模拟风力发电、输电的简易装置,已知发电机转子以角速度 ω 匀速转动,升、降压变压器均为理想变压器,输电线路上的总电阻可等效为一个定值电阻 R_0 。当用户端接入一个定值电阻 R 时, R_0 上消耗的功率为 P 。不计其余电阻,下列说法正确的是



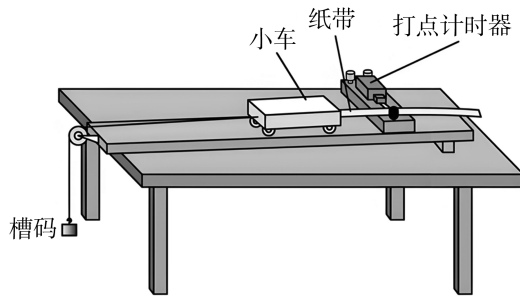
- A. 每秒冲击叶片圆面的气流质量为 $m_0 \pi r^2 v$
 - B. 每秒冲击叶片圆面的气流的动能为 $\frac{1}{2} m_0 v^2$
 - C. 风速增加,若转子角速度增加为 3ω ,则 R_0 上消耗的功率为 $9P$
 - D. 若在用户端再并联一个完全相同的电阻 R ,则 R_0 上消耗的功率为 $4P$
10. 如图,无限长“U”形金属导轨 $ABCD$ 和直线形导轨 EF 、 GH 水平平行放置,导轨均光滑且不计电阻,相邻导轨间距离 $L=0.4\text{ m}$, AB 和 EF 间、 GH 和 CD 间均有竖直向上的匀强磁场,磁感应强度大小均为 2 T , EF 、 GH 间有竖直向下的匀强磁场,磁感应强度大小也为 2 T , GH 和 CD 左端连有不带电的电容器,电容为 0.5 F 。现有金属棒 1、2、3 如图所示垂直导轨放置且与导轨始终接触良好,三根金属棒长度均为 L ,金属棒 1、3 质量为 1 kg ,电阻为 $1\ \Omega$ 。金属棒 2 质量为 2 kg ,电阻为 $2\ \Omega$ 。初始时刻金属棒 1、3 静止,开关 S 断开,给金属棒 2 水平向右、大小为 5 m/s 的初速度。下列说法正确的是



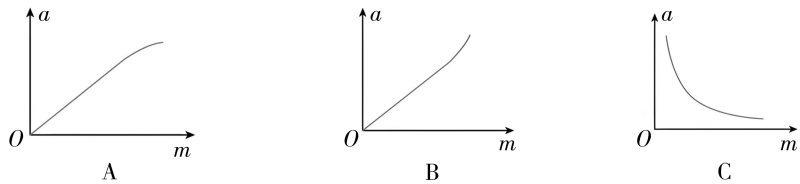
- A. 初始时刻通过金属棒 1 的电流 I 的大小为 0.5 A
- B. 金属棒 1、2、3 达到稳定状态时,金属棒 1 的速度大小为 2 m/s
- C. 从初始时刻到金属棒 1、2、3 达到稳定状态,2 棒产生的焦耳热为 $\frac{5}{3} \text{ J}$
- D. 达到稳定状态时,撤去棒 3,同时闭合开关 S,电容器最终带的电荷量为 $\frac{20}{37} \text{ C}$

三、实验题(本题共 2 小题,共 16 分)

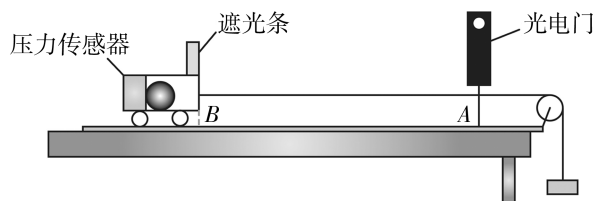
11. (8 分)如图,某同学用该装置探究加速度与力的关系,装置图中木板右侧垫高以平衡阻力。



- (1) 实验中用槽码重力代替细绳拉力,会使拉力的测量值比真实值偏_____ (填“大”或“小”)。
- (2) 实验中保持小车质量不变多次改变槽码质量 m ,测得对应的小车加速度 a 。以下作出的 $a-m$ 图像中与实验事实相符的是_____。



- (3) 实验小组改进方案,利用如图所示装置进行探究。小钢球置于一小车内,车内后壁装有压力传感器,车顶安装有遮光条。细绳一端系于小车上,另一端跨过固定在水平长木板上的定滑轮,细绳与长木板平行,挂上钩码。



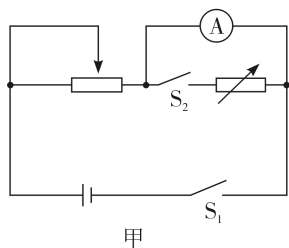
a. 若将压力传感器的示数视为小球所受合力的大小,在实验过程中,_____ (选填“需要”或“不需要”)满足“钩码质量远小于小车质量”的条件。

b. 光电门安装在长木板的位置 A ,在长木板上标记另一位置 B 。改变钩码个数,让小车每次都从位置 B 开始运动,记录多组压力传感器示数 F 和光电门测量的遮光时间 t 。某同学猜想小球的加速度与 F 成正比,若用图像法验证猜想,则最直观、合理的关系图像是下列选项中的_____。

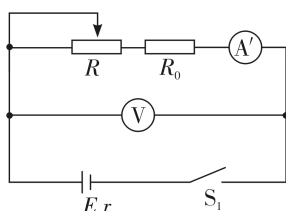
- A. $t-F$ B. $\frac{1}{t}-F$ C. t^2-F D. $\frac{1}{t^2}-F$

12. (8分)某实验小组想测量一节蓄电池的电动势和内阻,除蓄电池、开关、导线外,可供使用的实验器材:

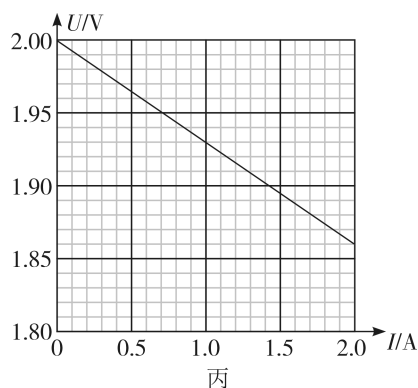
- A. 电流表(量程 0.6 A)
 B. 电压表(量程 2.0 V)
 C. 定值电阻 R_0 (阻值 1 Ω 、额定功率 5 W)
 D. 滑动变阻器(阻值范围 0~10 Ω 、额定电流 2 A)
 E. 电阻箱(阻值范围 0~9999.9 Ω)



甲



乙



丙

(1)实验时需用如图甲所示电路改装电流表,闭合开关 S_1 前,将滑动变阻器滑片移动到最左端,把电阻箱的电阻调至最大。

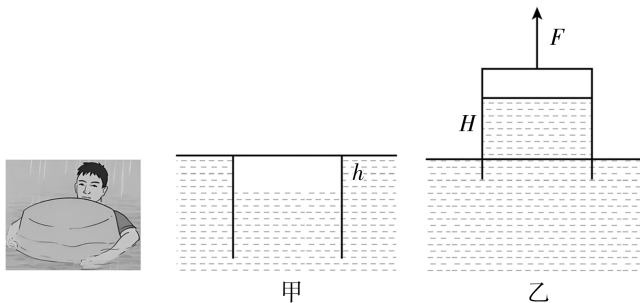
(2)断开开关 S_2 ,闭合开关 S_1 ,调节滑动变阻器滑片使电流表的读数为 0.40 A;保持滑片位置不动,闭合开关 S_2 ,调节电阻箱的电阻,使电流表的示数为 0.10 A,断开开关 S_1 ,不再改变电阻箱阻值,保持电流表和电阻箱并联,撤去其他线路,重新标识表盘,改装后的新电流表的量程是_____ A。

(3)将已改装好的电流表接在如图乙所示电路中,并用该电路测量蓄电池的电动势和内阻,其中定值电阻 R_0 为保护电阻。按正确操作进行实验,依据数据得到 $U-I$ 图像(图丙),由图像得出该节蓄电池的电动势 $E=$ _____ V,内阻 $r=$ _____ Ω (结果均保留两位小数)。

(4)旧的蓄电池电源电动势基本不变,内阻变为 $r'=0.3 \Omega$ 。要使“6.0 V 12.0 W”的用电器正常工作,至少需要_____节这样的旧蓄电池串联,同时电路还需要串联一个保护电阻。

四、计算题(本题共 3 小题,共 41 分)

13. (10 分)一同学在水上乐园戏水时,用反扣的塑料盆提水。简化模型如下,质量未知的塑料盆近似看成底面积为 S 的圆柱形容器。刚开始时盆倒扣在水中,松手后盆底恰好与水面齐平,如图甲所示,盆内有高度为 h 的空气。现用拉力 F 缓慢向上提起盆,盆口一直没有脱离水面。忽略盆的厚度及形变,大气压强为 p_0 ,重力加速度为 g ,水的密度为 ρ ,盆内空气可视为理想气体,不考虑温度的变化。



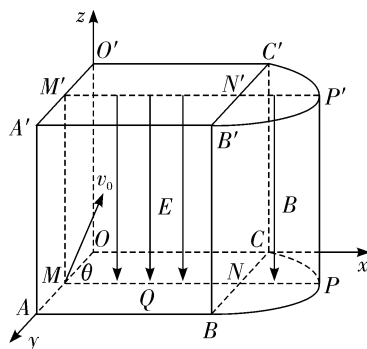
- (1)求盆的质量;
- (2)当在水面上方盆内有高度为 H 的水时,如图乙所示,求此时盆底离盆外水面的高度;
- (3)向上提升盆的过程中,盆内空气是吸热还是放热。

14. (15 分) 如图, 空间坐标系 $O-xyz$ 内有一由正方体 $ABCO-A'B'C'O'$ 和半圆柱体 $BPC-B'P'C'$ 拼接而成的空间区域, 立方体区域内存在沿 z 轴负方向的匀强电场, 半圆柱体区域内存在沿 z 轴负方向的匀强磁场。 M 、 M' 分别为 AO 、 $A'O'$ 的中点, N 、 N' 分别为 BC 、 $B'C'$ 的中点, P 、 P' 分别为半圆弧 BPC 、 $B'P'C'$ 的中点, Q 为 MN 的中点。 质量为 m 、电荷量为 q 的正粒子在竖直平面 $MNN'M'$ 内由 M 点斜向上射入匀强电场, 入射的初速度大小为 v_0 , 方向与 x 轴正方向夹角为 $\theta=53^\circ$ 。 一段时间后, 粒子垂直于竖直平面 $BCC'B'$ 射入匀强磁场。 已知正方体的棱长和半圆柱体的直径均为 L , 匀强磁场的磁感应强度大小为 $B=\frac{6mv_0}{5qL}$, 不计粒子重力, $\sin 53^\circ=0.8$, $\cos 53^\circ=0.6$ 。

(1) 求匀强电场的电场强度的大小;

(2) 求粒子在匀强磁场中运动的时间;

(3) 若粒子以相同的初速度自 Q 点射入匀强电场, 求粒子离开匀强磁场时的位置坐标。



15. (16分)如图,光滑曲线轨道 BC 分别与竖直轨道 AB 、粗糙水平地面 CD 平滑连接, CD 右端与光滑半圆轨道 DE 平滑连接,半圆轨道直径为 $2R$ 。 CD 长为 $l=2R$, 竖直轨道的最高点 A 与地面高度差 $h=2R$ 。质量为 m 的小滑块 P 从 A 点静止释放,之后在 D 点与静止放置在该处的小滑块 Q 发生碰撞,碰撞过程机械能损失不计。已知小滑块 Q 的质量也为 m ,物体 Q 被撞后的瞬间对轨道的压力突然增大了 $2mg$ 。已知重力加速度为 g 。

(1)求水平轨道的动摩擦因数 μ ;

(2)如果小滑块 P 的质量变为 km (k 为正数),如果要求小滑块 Q 在半圆轨道 DE 段运动过程中没有脱离圆弧(设碰撞后 P 立即拿走,不发生两次碰撞),求 k 的取值范围;

(3)在第(2)问中,发现小滑块 Q 经过 E 点落到曲线轨道 BC 上任意一点的动能均与落到 C 点的动能相同,以 D 点为坐标原点,水平向右为 x 轴、竖直向上为 y 轴建立坐标系,求曲线轨道 BC 在坐标系中的方程(写成 $y=f(x)$ 的形式)。

