

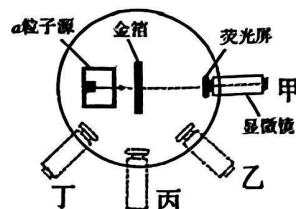
高三练习卷

物理

一、单项选择题：共 11 题，每题 4 分，共 44 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 如图所示是 α 粒子散射实验装置，实验时在图中甲、乙、丙、丁四处观察，相同时间内荧光屏上闪光点最多的位置是

- A. 甲
B. 乙
C. 丙
D. 丁

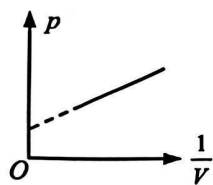


第 1 题图

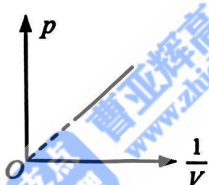
2. 我国科研团队在微型核电池的研究方面取得新突破，该微型核电池的能量主要来自镅(243)衰变成镎(239)释放的核能，核反应方程为 ${}^{243}_{95}\text{Am} \rightarrow {}^{239}_{93}\text{Np} + X$ 。则

- A. X 是电子
B. 镎(239)的核子数为 93
C. 镎(239)的结合能比 X 的大
D. 镎(239)的比结合能比镅(243)的小

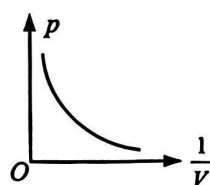
3. 气球在空中缓慢上升，体积逐渐变大。将气球内的气体视为理想气体，忽略环境温度的变化，该过程中球内气体压强 p 和体积 V 的关系可能正确的是



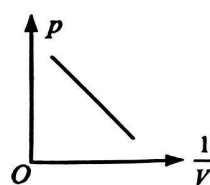
A.



B.



C.

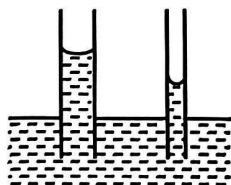


D.

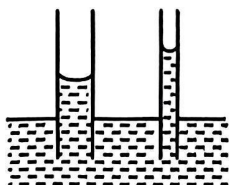
4. 已知地球的质量约是月球的 81 倍，地球的半径约是月球的 4 倍，则“嫦娥六号”探测器在月球表面附近绕月球做匀速圆周运动的速率约为地球第一宇宙速度的

- A. $\frac{2}{9}$
B. $\frac{9}{2}$
C. $\frac{4}{81}$
D. $\frac{81}{4}$

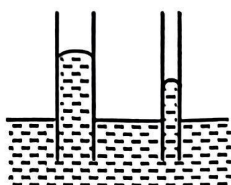
5. 肥皂水浸润玻璃，现将粗细不同的两根玻璃管竖直插入肥皂水中，管内液面情形可能正确的是



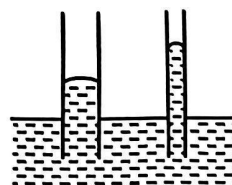
A.



B.



C.



D.

6. 如图所示，攀岩爱好者手握绳索加速向上攀爬，此过程中

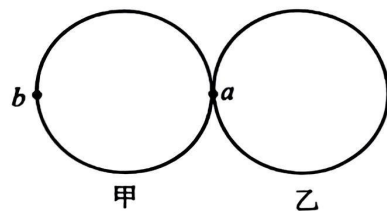
- A. 绳对人的作用力大于人对绳的作用力
B. 绳与手之间只存在摩擦力
C. 绳对人作用力做的功等于零
D. 绳对人作用力的冲量等于零



第 6 题图

7. 一艘飞船静止时船身为长 L ，它以 $0.2c$ (c 是光速) 的速度沿船身方向飞行越过地球，飞船与地面通过电磁波信号相互联络。则
- A. 飞船上观测者测得飞船长度大于 L
 - B. 地面上观测者测得飞船长度小于 L
 - C. 飞船上观测者测得来自地面电磁波信号的速度大于 c
 - D. 地面上观测者测得来自飞船电磁波信号的速度小于 c

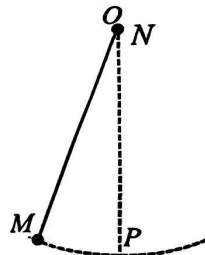
8. 两个相同的带正电导体球甲、乙，甲球所带电荷量大于乙球电荷量，现将两球接触后不再分开，如图所示。 a 是两球接触点， b 是甲球表面离 a 最远的点，则 a 、 b 两处的电场强度大小 E_a 、 E_b 和电势 φ_a 、 φ_b 的关系是



第8题图

- A. $E_a > E_b$
- B. $E_a = E_b$
- C. $\varphi_a > \varphi_b$
- D. $\varphi_a = \varphi_b$

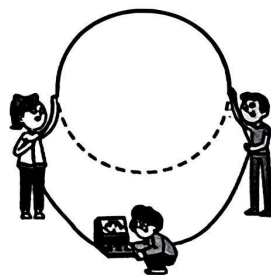
9. 如图所示，小球 M 用细线悬于定点 O ，小球 N 位于 O 点。将小球 M 拉离平衡位置 P 少许，同时将两球由静止释放，不计空气阻力。则



第9题图

- A. 球 M 先到达 P 点
- B. 球 M 、 N 同时到达 P 点
- C. 适当调整球 M 释放位置，两球可能在 P 点相遇
- D. 适当提高球 N 释放高度，两球可能在 P 点相遇

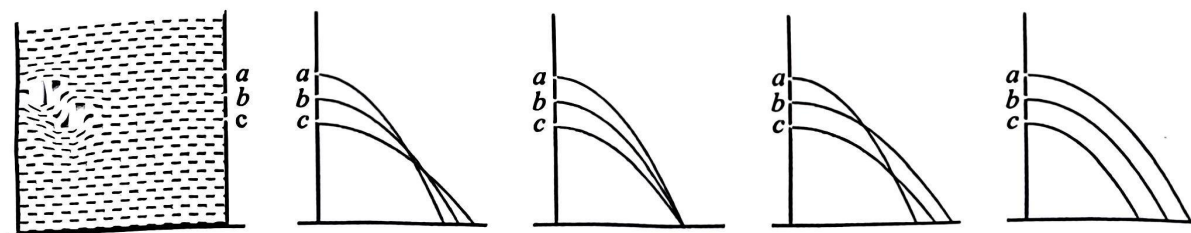
10. 某学习小组估测当地的地磁场磁感应强度大小，如图所示，一根折成半圆形的金属导线两端连接一个交流电压表，两人站在不同方位匀速摇动导线，电压表的示数不同，其中最大示数为 U 。已知半圆的半径为 R ，转动的角速度为 ω ，导线电阻不计，当地的地磁场磁感应强度 B 的大小约为



第10题图

- A. $\frac{U}{\pi\omega R^2}$
- B. $\frac{\sqrt{2}U}{\pi\omega R^2}$
- C. $\frac{2U}{\pi\omega R^2}$
- D. $\frac{2\sqrt{2}U}{\pi\omega R^2}$

11. 如图所示，一个柱形大水槽放在水平地面上，边缘同一竖线上开有三个小孔 a 、 b 、 c ，水从小孔水平流出后落在地面上。某时刻水面到孔 c 与孔 c 到地面的距离相等，此时水流径迹可能是



第11题图

A.

B.

C.

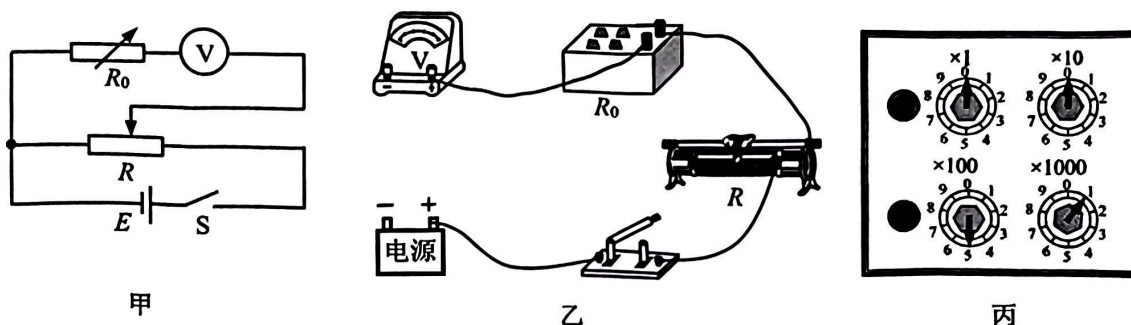
D.

二、非选择题：共 5 题，共 56 分。其中第 13 题~第 16 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

12. (15 分) 某同学用伏安法测电源的电动势和内阻，实验室提供的器材有：

- A. 待测电源 E (电动势约为 6V，内阻约为 2Ω)
- B. 电压表 V (量程为 3V，内阻未知)
- C. 电流表 A (量程为 3A，内阻为 0.2Ω)
- D. 滑动变阻器 R ($0\sim 10\Omega$ ，3A)
- E. 电阻箱 R_0 (最大阻值 9999Ω)
- F. 开关和导线若干

(1) 为了将电压表量程改装成 6V，需要先测量电压表的内阻，设计了如图甲所示电路。请根据图甲电路用笔划线代替导线将图乙的实物图连接完整。



(2) 正确连接电路后，闭合开关 S 前，图乙中滑动变阻器的滑片应先移到最 ▲ (选填“左”或“右”) 端，电阻箱的阻值调为零。闭合开关 S ，调节滑动变阻器使电压表满偏；保持滑动变阻器滑片的位置不变，当电阻箱阻值调节为如图丙所示时，电压表的示数 $U=2.00\text{V}$ 。则电阻箱的阻值为 ▲ Ω ，电压表内阻为 ▲ Ω 。

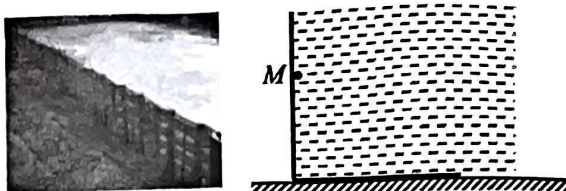
(3) 将电阻箱和电压表串联组装成量程为 6V 的电压表，表盘刻度未改变。将组装后的电压表接入如图丁所示的电路，测量电源的电动势 E 和内阻 r 。调节滑动变阻器，读出电压表 V 示数 U 和电流表 A 示数 I ，作出 $U-I$ 图像如图戊所示，则电源的电动势为 ▲ V，内阻为 ▲ Ω 。(结果均保留三位有效数字)

(4) 实验中，电动势的测量值 ▲ (选填“偏大”或“偏小”)，理由是 ▲。



13. (6分) 如图所示, 一种新型防洪挡水墙是由挡水板拼接而成, 每块挡水板呈“L”型, 其长、宽、高均为 L . 已知水的密度为 ρ , 大气压强为 p_0 , 重力加速度为 g . 水位与挡水板的上沿平齐, 不考虑水流速度, 求:

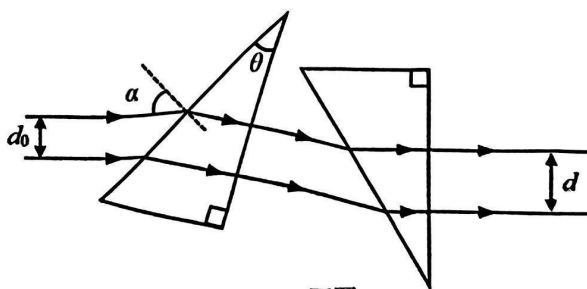
- (1) 挡水板内侧距水面 h 深处 M 点的压强 p_1 ;
- (2) 一块挡水板受到地面的摩擦力大小 F_f .



第 13 题图

14. (8分) 棱镜式激光扩束器通过相同的直角三棱镜折射实现激光扩束. 如图所示, 宽度为 d_0 的激光束入射到棱镜的斜边, 入射角 $\alpha=45^\circ$. 已知棱镜顶角 $\theta=30^\circ$, 折射率 $n=\sqrt{2}$. 求:

- (1) 激光束在棱镜斜边的折射角 β ;
- (2) 经两个棱镜折射后垂直直角边射出的激光束宽度 d 与 d_0 的比值 k .



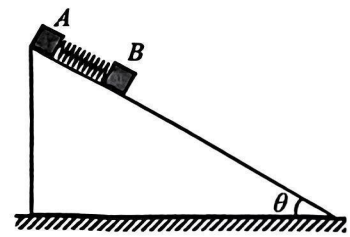
第 14 题图

15. (12分) 如图所示, 倾角为 θ 的足够长光滑斜面固定在水平面上, 一轻弹簧与小滑块 A 、 B 相连, A 被锁定在斜面顶端, B 在斜面上从弹簧原长位置由静止释放. 已知 A 、 B 的质量均为 m , 重力加速度为 g , 弹簧的劲度系数为 k , 弹簧的形变在弹性限度内.

(1) 求滑块 B 速度最大时弹簧的伸长量 x ;

(2) 求滑块 B 运动至最低点时弹簧的弹力大小 F ;

(3) 若两滑块与斜面间的动摩擦因数均为 $\mu=\tan\theta$, 解除滑块 A 的锁定, 同时滑块 B 从弹簧原长位置以初速度 v_0 沿斜面向下运动, 经过时间 t_0 滑块 A 、 B 速度第一次相同. 求 $5t_0$ 时刻滑块 B 的速度大小 v 以及 $5t_0$ 时间内系统产生的内能 Q .



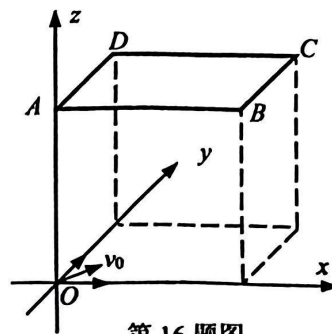
第 15 题图

16. (15分) 如图所示, 在直角坐标系 $Oxyz$ 整个空间中有沿 $+z$ 方向的匀强电场, 在 $z=+d$ 处有一边长为 d 的正方形荧光屏 $ABCD$, AB 边在 xOz 面内. 坐标原点 O 处有一粒子源, 能向 xOy 平面第一象限内各个方向均匀射出粒子, 粒子的质量为 m 、电荷量为 $+q$, 初速度大小为 v_0 , 其中沿 $+y$ 方向射出的粒子恰好打在荧光屏上 D 处. 不计粒子的重力及粒子间相互作用力.

(1) 求电场强度的大小 E ;

(2) 若整个空间同时存在沿 $+z$ 方向的匀强磁场, 磁感应强度 $B = \frac{2\pi m v_0}{3qd}$, 求粒子打在荧光屏上形成亮线的长度 L ;

(3) 在 (2) 问的条件下, 将荧光屏沿 z 轴方向平移至某位置, 粒子初速度大小范围为 $0 \sim v_0$, 射出的粒子刚好有一半能打到荧光屏上, 求荧光屏的坐标 z .



第 16 题图

高三练习卷

物理参考答案及评分标准

一、单项选择题：共 11 题，每题 4 分，共 44 分。每题只有一个选项符合题意。

1. A 2. C 3. B 4. A 5. B
6. C 7. B 8. D 9. D 10. D 11. A

二、非选择题：共 5 题，共 56 分。其中第 13 题~第 16 题解答时请写必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

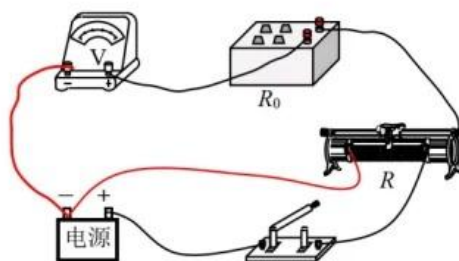
12 (15 分) (1) 连线如答图 (2 分)

(2) 左 1500 3000 (每空 2 分)

(3) 5.90 1.95 (每空 2 分)

(4) 偏小 (1 分)

因实验中测得电压表内阻偏大，在改装电压表时串联的电阻偏大，电压表实际量程大于 6V，示数小于真实值 (2 分)



第 12 题答图

13. (6 分) 解：(1) 在 M 点附近取横截面积为 S 的小水柱，水柱的高度为 h

对水柱，由共点力平衡 $p_1 S = p_0 S + \rho S h g$ (1 分)

解得 $p_1 = p_0 + \rho g h$ (1 分)

(2) 水在不同深度的压强与深度成线性关系

水对挡水板的压力 $F = (p_0 + \frac{1}{2} \rho g L) L^2$ (2 分)

对挡水板，水平方向受力平衡 $F_f + p_0 L^2 = F$ (1 分)

解得 $F_f = \frac{1}{2} \rho g L^3$ (1 分)

14. (8 分) 解：(1) 由折射定律 $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ (2 分)

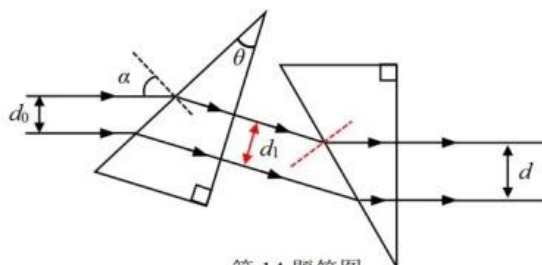
解得 $\beta = 30^\circ$ (1 分)

(2) 设激光束从第一个棱镜直角边射出时的宽度为 d_1 ，根据几何关系和光路可逆

$$\frac{d_0}{\cos 45^\circ} = \frac{d_1}{\cos 30^\circ} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\frac{d_1}{\cos 45^\circ} = \frac{d}{\cos 30^\circ} \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $\frac{d}{d_0} = \frac{3}{2}$ (1 分)



第 14 题答图

15. (12分) 解: (1) 当滑块 B 受到合力为零时速度最大 $kx = mg \sin \theta$ (1分)

解得 $x = \frac{mg \sin \theta}{k}$ (2分)

(2) 设释放物块 B 时, B 的加速度为 a , 根据题意可知物块 B 在斜面上做简谐运动, 由对称性得 B 在最低点时的加速度大小与释放时的相等, 由牛顿第二定律

B 在释放时, $mg \sin \theta = ma$ (1分)

B 在最低点时, $F - mg \sin \theta = ma$ (1分)

解得 $F = 2mg \sin \theta$ (2分)

(3) 由题意可知, 物块 A 、 B 在 $0 \sim t_0$ 时间内加速度始终大小相等、方向相反, B 减小的速度与 A 增加的速度相等, t_0 时刻 A 、 B 速度相等, 弹簧伸长量最大; 根据对称性, 在 $t_0 \sim 2t_0$ 时间内 B 减小的速度与 A 增加的速度相等, $2t_0$ 时 A 的速度为 v_0 , B 的速度为 0 , 弹簧为原长; 以此类推, 在 $5t_0$ 时 A 、 B 的速度相等

因 $2mg \sin \theta - 2\mu mg \cos \theta = 0$

对物块 A 、 B 、弹簧组成系统, 由动量守恒定律 $mv_0 = (m + m)v$ (1分)

解得 $v = \frac{1}{2}v_0$ (1分)

设 $5t_0$ 时间内物块 A 、 B 的位移分别为 x_A 、 x_B , 任何时刻物块 A 、 B 满足动量守恒

$$mv_0 = mv_A + mv_B$$

则有 $mv_0 \Delta t = mv_A \Delta t + mv_B \Delta t$

即 $mv_0 \times 5t_0 = mx_A + mx_B$ (1分)

由功能关系 $Q = \mu mg \cos \theta \cdot x_A + \mu mg \cos \theta \cdot x_B$ (1分)

解得 $Q = 5mgv_0 t_0 \sin \theta$ (1分)

16. (15分) 解: (1) 设粒子运动的加速度为 a , 运动到 D 点的时间为 t_1 , 则

y 方向 $d = v_0 t_1$ (1分)

z 方向 $Eq = ma$ (1分)

$$d = \frac{1}{2} a t_1^2$$
 (1分)

解得 $E = \frac{2mv_0^2}{dq}$ (1分)

(2) 设粒子在磁场中运动的半径为 r , 周期为 T , 粒子在磁场中的偏转角为 θ , 粒子的运动可以分解为 xOy 平面内的匀速圆周运动与沿 $+z$ 方向的匀加速直线运动, 则

由牛顿第二定律 $qv_0 B = \frac{mv_0^2}{r}$ (1分)

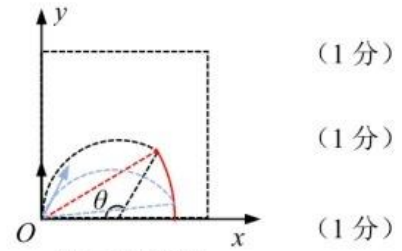
解得 $r = \frac{3d}{2\pi} < \frac{d}{2}$, 入射的粒子在 xOy 平面内偏转的轨迹如答图甲

$$T = \frac{2\pi m}{qB}$$
 (1分)

$$\theta = \frac{2\pi}{T} t_1$$

由几何关系 $L = (\frac{\pi}{2} - \frac{\theta}{2}) \times 2r \sin \theta$

解得 $L = \frac{\sqrt{3}}{4} d$



第 16 题答图甲

(3) 入射速度 v_0 与 x 轴成 45° 的粒子恰好击中荧光屏时，有一半被荧光屏吸收。设粒子从射出到击中荧光屏的最短时间为 t_2 ，粒子在 xOy 平面内偏转的轨迹如答图乙，则

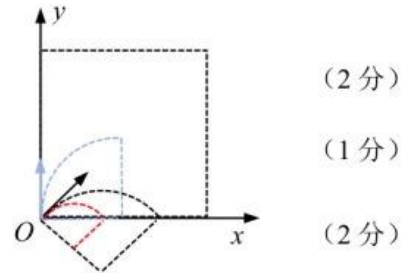
$$t_2 = \frac{\pi}{2} T \quad (1 \text{ 分})$$

射入的粒子击中荧光屏的运动时间可能是

$$t = nT + t_2 \quad (n=0, 1, 2, 3, \dots)$$

荧光屏在 z 轴方向的坐标 $z = \frac{1}{2} \times at^2$

解得 $z = 9d(\frac{1}{4} + n)^2 \quad (n=0, 1, 2, 3, \dots)$



第 16 题答图乙