

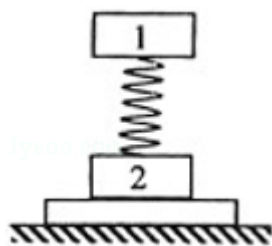
## 2010 年全国统一高考物理试卷（全国卷 I）

一、选择题（在每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项正确，有的有多个选项正确，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。）

1. (6 分) 原子核  ${}_{92}^{238}\text{U}$  经放射性衰变①变为原子  ${}_{90}^{234}\text{Th}$ ，继后经放射性衰变②变为原子核  ${}_{91}^{234}\text{Pa}$ ，再经放射性衰变③变为原子核  ${}_{92}^{234}\text{U}$ 。放射性衰变①、②和③依次为（ ）

- A.  $\alpha$  衰变、 $\beta$  衰变和  $\beta$  衰变  
B.  $\beta$  衰变、 $\alpha$  衰变和  $\beta$  衰变  
C.  $\beta$  衰变、 $\beta$  衰变和  $\alpha$  衰变  
D.  $\alpha$  衰变、 $\beta$  衰变和  $\alpha$  衰变

2. (6 分) 如图，轻弹簧上端与一质量为  $m$  的木块 1 相连，下端与另一质量为  $M$  的木块 2 相连，整个系统置于水平放置的光滑木板上，并处于静止状态。现将木板沿水平方向突然抽出，设抽出后的瞬间，木块 1、2 的加速度大小分别为  $a_1$ 、 $a_2$ 。重力加速度大小为  $g$ 。则有（ ）



- A.  $a_1=g$ ,  $a_2=g$   
B.  $a_1=0$ ,  $a_2=g$   
C.  $a_1=0$ ,  $a_2=\frac{m+M}{M}g$   
D.  $a_1=g$ ,  $a_2=\frac{m+M}{M}g$

3. (6 分) 关于静电场，下列结论普遍成立的是（ ）

- A. 电场中任意两点之间的电势差只与这两点的场强有关  
B. 电场强度大的地方电势高，电场强度小的地方电势低  
C. 将正点电荷从场强为零的一点移动到场强为零的另一点，电场力做功为零  
D. 在正电荷或负电荷产生的静电场中，场强方向都指向电势降低最快的方向

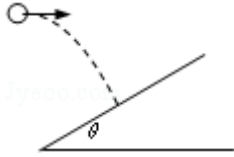
4. (6 分) 某地的地磁场磁感应强度的竖直分量方向向下，大小为  $4.5 \times 10^{-5}\text{T}$ 。一灵敏电压表连接在当地入海河段的两岸，河宽 100m，该河段涨潮和落潮时有海水（视为导体）流过。设落潮时，海水自西向东流，流速为  $2\text{m/s}$ 。下列说法正确的是（ ）

- A. 电压表记录的电压为 5mV  
B. 电压表记录的电压为 9mV

C. 河南岸的电势较高

D. 河北岸的电势较高

5. (6分) 一水平抛出的小球落到一倾角为  $\theta$  的斜面上时, 其速度方向与斜面垂直, 运动轨迹如图中虚线所示. 小球在竖直方向下落的距离与在水平方向通过的距离之比为 ( )



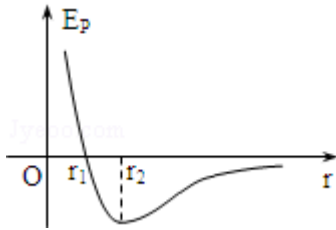
A.  $\frac{1}{\tan \theta}$

B.  $\frac{1}{2 \tan \theta}$

C.  $\tan \theta$

D.  $2 \tan \theta$

6. (6分) 如图为两分子系统的势能  $E_p$  与两分子间距离  $r$  的关系曲线. 下列说法正确的是 ( )



A. 当  $r$  大于  $r_1$  时, 分子间的作用力表现为引力

B. 当  $r$  等于  $r_2$  时, 分子间的作用力为零

C. 当  $r$  等于  $r_1$  时, 分子间的作用力为零

D. 在  $r$  由  $r_1$  变到  $r_2$  的过程中, 分子间的作用力做正功

7. (6分) 某人手持边长为  $6\text{cm}$  的正方形平面镜测量身后一棵树的高度. 测量时保持镜面与地面垂直, 镜子与眼睛的距离为  $0.4\text{m}$ . 在某位置时, 他在镜中恰好能够看到整棵树的像; 然后他向前走了  $6.0\text{m}$ , 发现用这个镜子长度的  $\frac{5}{6}$  就能看到整棵树的像, 这棵树的高度约为 ( )

A.  $5.5\text{m}$

B.  $5.0\text{m}$

C.  $4.5\text{m}$

D.  $4.0\text{m}$

8. (6分) 一简谐振子沿  $x$  轴振动, 平衡位置在坐标原点.  $t=0$  时刻振子的位移  $x = -0.1\text{m}$ ;  $t = \frac{4}{3}\text{s}$  时刻  $x = 0.1\text{m}$ ;  $t = 4\text{s}$  时刻  $x = 0.1\text{m}$ . 该振子的振幅和周期可能为 ( )

A.  $0.1\text{m}$ ,  $\frac{8}{3}\text{s}$

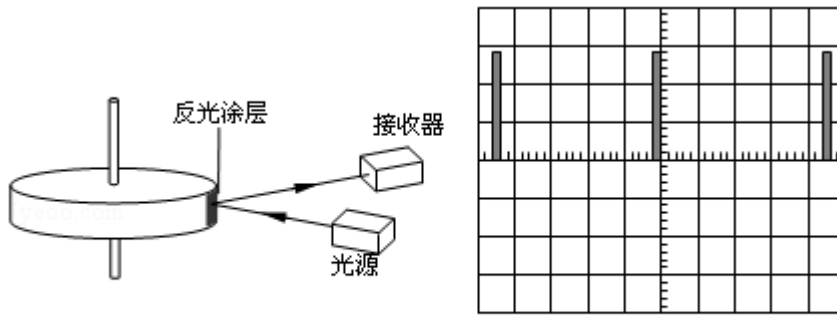
B.  $0.1\text{m}$ ,  $8\text{s}$

C.  $0.2\text{m}$ ,  $\frac{8}{3}\text{s}$

D.  $0.2\text{m}$ ,  $8\text{s}$

二、实验题（共 2 小题，共 18 分）

9.（6 分）图 1 是利用激光测转的原理示意图，图中圆盘可绕固定轴转动，盘边缘侧面上有一小段涂有很薄的反光材料。当盘转到某一位置时，接收器可以接收到反光涂层所反射的激光束，并将所收到的光信号转变成电信号，在示波器显示屏上显示出来（如图 2 所示）。



图(1)

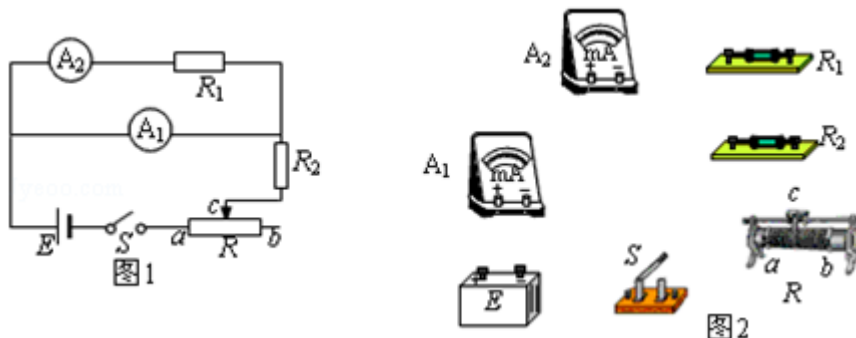
图(2)

- (1) 若图 2 中示波器显示屏横向的每大格（5 小格）对应的时间为  $5.00 \times 10^{-2} \text{s}$ ，则圆盘的转速为\_\_\_\_\_转/s。（保留 3 位有效数字）
- (2) 若测得圆盘直径为  $10.20 \text{cm}$ ，则可求得圆盘侧面反光涂层的长度为\_\_\_\_\_cm。（保留 3 位有效数字）
- 10.（12 分）一电流表的量程标定不准确，某同学利用图 1 所示电路测量该电流表的实际量程  $I_m$ 。

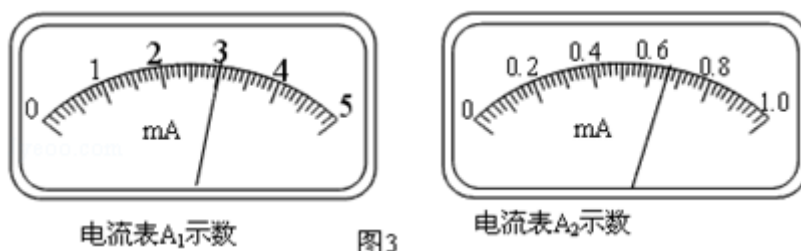
所用器材有：量程不准的电流表  $A_1$ ，内阻  $r_1=10.0\Omega$ ，量程标称为  $5.0 \text{mA}$ ；标准电流表  $A_2$ ，内阻  $r_2=45.0\Omega$ ，量程  $1.0 \text{mA}$ ；标准电阻  $R_1$ ，阻值  $10.0\Omega$ ；滑动变阻器  $R$ ，总电阻为  $300.0\Omega$ ；电源  $E$ ，电动势  $3.0 \text{V}$ ，内阻不计；保护电阻  $R_2$ ；开关  $S$ ；导线。

回答下列问题：

- (1) 在图 2 所示的实物图上画出连线。



- (2) 开关 S 闭合前，滑动变阻器的滑动端 c 应滑动至\_\_\_\_\_端。
- (3) 开关 S 闭合后，调节滑动变阻器的滑动端，使电流表  $A_1$  满偏；若此时电流表  $A_2$  的读数为  $I_2$ ，则  $A_1$  的量程  $I_m$ =\_\_\_\_\_。
- (4) 若测量时， $A_1$  未调到满偏，两电流表的示数如图 3 所示，从图中读出  $A_1$  的示数  $I_1$ =\_\_\_\_\_， $A_2$  的示数  $I_2$ =\_\_\_\_\_；由读出的数据计算得  $I_m$ =\_\_\_\_\_。（保留 3 位有效数字）
- ( 5 ) 写 出 一 条 提 高 测 量 准 确 度 的 建

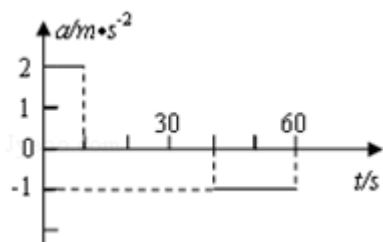


议：\_\_\_\_\_。

### 三、解答题（共 3 小题，满分 54 分）

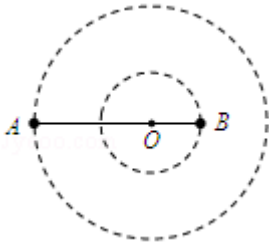
11. (15 分) 汽车由静止开始在平直的公路上行驶，0~60s 内汽车的加速度随时间变化的图线如图所示。

- (1) 画出汽车在 0~60s 内的  $v - t$  图线；
- (2) 求 10s 时的瞬时速度；
- (3) 求在这 60s 内汽车行驶的路程。



12. (18分) 如图所示, 质量分别为  $m$  和  $M$  的两个星球 A 和 B 在引力作用下都绕 O 点做匀速圆周运动, 星球 A 和 B 两者中心之间的距离为  $L$ . 已知 A、B 的中心和 O 三点始终共线, A 和 B 分别在 O 的两侧, 引力常数为  $G$ .

- (1) 求两星球做圆周运动的周期;
- (2) 在地月系统中, 若忽略其它星球的影响, 可以将月球和地球看成上述星球 A 和 B, 月球绕其轨道中心运行的周期记为  $T_1$ . 但在近似处理问题时, 常常认为月球是绕地心做圆周运动的, 这样算得的运行周期记为  $T_2$ . 已知地球和月球的质量分别为  $5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$  和  $7.35 \times 10^{22} \text{ kg}$ . 求  $T_2$  与  $T_1$  两者平方之比。(结果保留 3 位小数)



13. (21分) 如图, 在  $0 \leq x \leq \sqrt{3}a$  区域内存在与  $xy$  平面垂直的匀强磁场, 磁感应强度的大小为  $B$ . 在  $t=0$  时刻, 一位于坐标原点的粒子源在  $xy$  平面内发射出大量同种带电粒子, 所有粒子的初速度大小相同, 方向与  $y$  轴正方向的夹角分布在  $0 \sim 180^\circ$  范围内. 已知沿  $y$  轴正方向发射的粒子在  $t=t_0$  时刻刚好从磁场边界上  $P(\sqrt{3}a, a)$  点离开磁场. 求:

- (1) 粒子在磁场中做圆周运动的半径  $R$  及粒子的比荷;
- (2) 此时刻仍在磁场中的粒子的初速度方向与  $y$  轴正方向夹角的取值范围;
- (3) 从粒子发射到全部粒子离开磁场所用的时间.

