

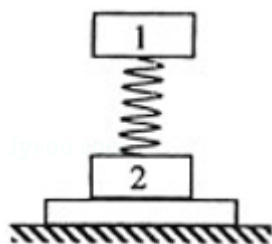
2010 年全国统一高考物理试卷（全国卷 I）

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变为原子核 ${}_{90}^{234}\text{Th}$ ，继经放射性衰变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. α 衰变、 β 衰变和 β 衰变
B. β 衰变、 α 衰变和 β 衰变
C. β 衰变、 β 衰变和 α 衰变
D. α 衰变、 β 衰变和 α 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. $a_1=g$, $a_2=\frac{m+M}{M}g$

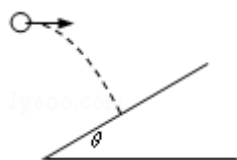
3. (6 分) 关于静电场，下列结论普遍成立的是（ ）
- A. 电场中任意两点之间的电势差只与这两点的场强有关
B. 电场强度大的地方电势高，电场强度小的地方电势低
C. 将正点电荷从场强为零的一点移动到场强为零的另一点，电场力做功为零
D. 在正电荷或负电荷产生的静电场中，场强方向都指向电势降低最快的方向
4. (6 分) 某地的地磁场磁感应强度的竖直分量方向向下，大小为 $4.5 \times 10^{-5}\text{T}$ 。一灵敏电压表连接在当地入海河段的两岸，河宽 100m，该河段涨潮和落潮时有海水（视为导体）流过。设落潮时，海水自西向东流，流速为 2m/s。下列说法正确的是（ ）

- 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 θ 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 ()



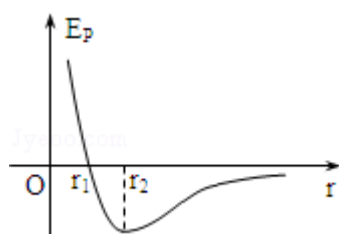
A. $\frac{1}{\tan \theta}$

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 6cm 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 0.4m . 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 6.0m , 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. 5.5m

B. 5.0m

C. 4.5m

D. 4.0m

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

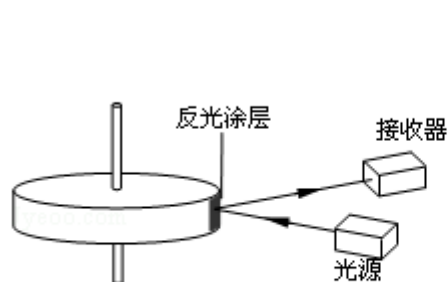
B. 0.1m , 8s

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

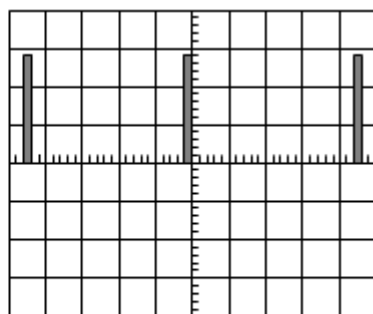
D. 0.2m , 8s

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 10.20cm ，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 5.0mA ；标准电流表 A_2 ，内阻 $r_2=45.0\Omega$ ，量程 1.0mA ；标准电阻 R_1 ，阻值 10.0Ω ；滑动变阻器 R ，总电阻为 300.0Ω ；电源 E ，电动势 3.0V ，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。

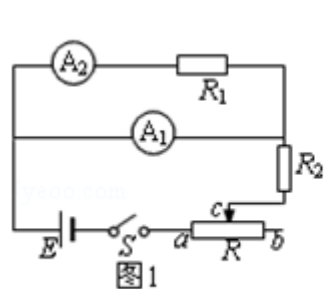


图1

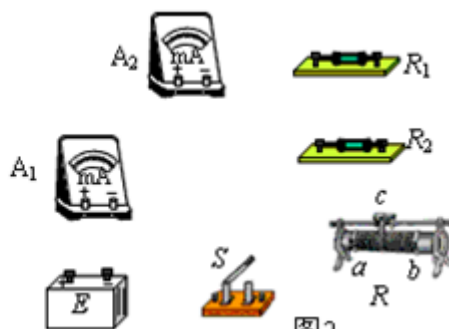
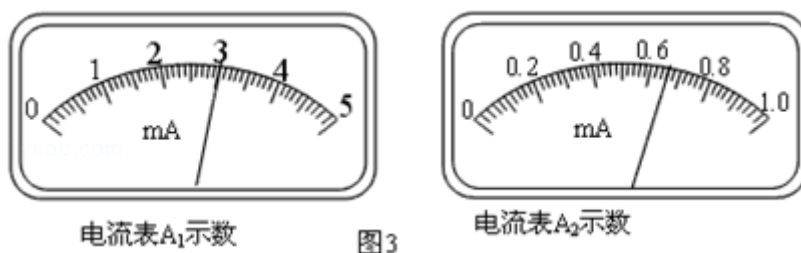


图2

- (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

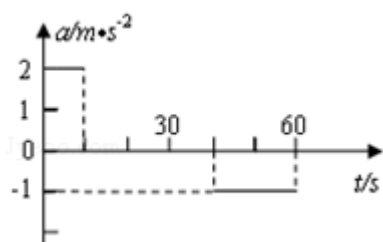


议：_____.

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.

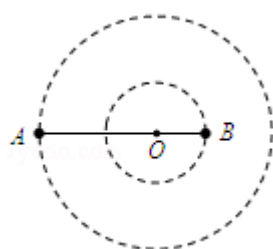
- (1) 画出汽车在 0~60s 内的 $v - t$ 图线；
- (2) 求 10s 时的瞬时速度；
- (3) 求在这 60s 内汽车行驶的路程.



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。

