

2015年北京市高考物理试卷

一、选择题（共8小题，每小题6分，满分48分，在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。）

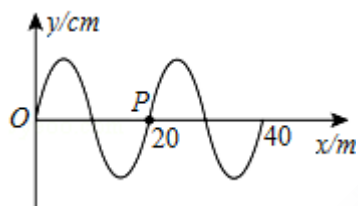
1. （6分）下列说法正确的是（ ）

- A. 物体放出热量，其内能一定减小
- B. 物体对外做功，其内能一定减小
- C. 物体吸收热量，同时对外做功，其内能可能增加
- D. 物体放出热量，同时对外做功，其内能可能不变

2. （6分）下列核反应方程中，属于 α 衰变的是（ ）

- A. ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_{2}^{4}\text{He} \rightarrow {}_{8}^{17}\text{O} + {}_{1}^{1}\text{H}$
- B. ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + {}_{2}^{4}\text{He}$
- C. ${}_{1}^{2}\text{H} + {}_{1}^{3}\text{H} \rightarrow {}_{2}^{4}\text{He} + {}_{0}^{1}\text{n}$
- D. ${}_{90}^{234}\text{Th} \rightarrow {}_{91}^{234}\text{Pa} + {}_{-1}^{0}\text{e}$

3. （6分）周期为2.0s的简谐横波沿x轴传播，该波在某时刻的图象如图所示，此时质点P沿y轴负方向运动，则该波（ ）

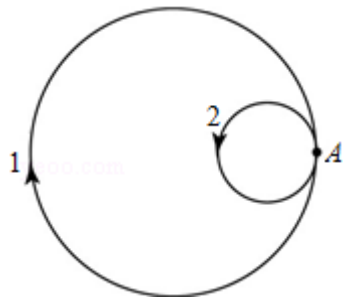


- A. 沿x轴正方向传播，波速 $v=20\text{m/s}$
- B. 沿x轴正方向传播，波速 $v=10\text{m/s}$
- C. 沿x轴负方向传播，波速 $v=20\text{m/s}$
- D. 沿x轴负方向传播，波速 $v=10\text{m/s}$

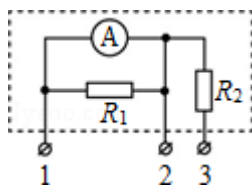
4. （6分）假设地球和火星都绕太阳做匀速圆周运动，已知地球到太阳的距离小于火星到太阳的距离，那么（ ）

- A. 地球公转周期大于火星的公转周期
- B. 地球公转的线速度小于火星公转的线速度
- C. 地球公转的加速度小于火星公转的加速度
- D. 地球公转的角速度大于火星公转的角速度

5. （6分）实验观察到，静止在匀强磁场中A点的原子核发生 β 衰变，衰变产生的新核与电子恰在纸面内做匀速圆周运动，运动方向和轨迹示意如图。则（ ）



- A. 轨迹1是电子的，磁场方向垂直纸面向外
 B. 轨迹2是电子的，磁场方向垂直纸面向外
 C. 轨迹1是新核的，磁场方向垂直纸面向里
 D. 轨迹2是新核的，磁场方向垂直纸面向里
6. (6分) “蹦极”运动中，长弹性绳的一端固定，另一端绑在人身上，人从几十米高处跳下。将蹦极过程简化为人沿竖直方向的运动。从绳恰好伸直，到人第一次下降至最低点的过程中，下列分析正确的是 ()
- A. 绳对人的冲量始终向上，人的动量先增大后减小
 B. 绳对人的拉力始终做负功，人的动能一直减小
 C. 绳恰好伸直时，绳的弹性势能为零，人的动能最大
 D. 人在最低点时，绳对人的拉力等于人所受的重力
7. (6分) 如图所示，其中电流表A的量程为0.6A，表盘均匀划分为30个小格，每一小格表示0.02A， R_1 的阻值等于电流表内阻的 $\frac{1}{2}$ ； R_2 的阻值等于电流表内阻的2倍。若用电流表A的表盘刻度表示流过接线柱1的电流值，则下列分析正确的是 ()



- A. 将接线柱 1、2 接入电路时，每一小格表示0.04A
 B. 将接线柱 1、2 接入电路时，每一小格表示0.02A
 C. 将接线柱 1、3 接入电路时，每一小格表示0.06A
 D. 将接线柱 1、3 接入电路时，每一小格表示0.01A

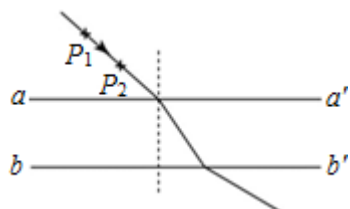
8. (6分) 利用所学物理知识, 可以初步了解常用的公交一卡通 (IC卡) 的工作原理及相关问题.

IC卡内部有一个由电感线圈L和电容C构成的LC振荡电路. 公交车上的读卡机 (刷卡时“嘀”的响一声的机器) 向外发射某一特定频率的电磁波. 刷卡时, IC卡内的线圈L中产生感应电流, 给电容C充电, 达到一定的电压后, 驱动卡内芯片进行数据处理和传输. 下列说法正确的是 ()

- A. IC卡工作所需要的能量来源于卡内的电池
- B. 仅当读卡机发射该特定频率的电磁波时, IC卡才能有效工作
- C. 若读卡机发射的电磁波偏离该特定频率, 则线圈L中不会产生感应电流
- D. IC卡只能接收读卡机发射的电磁波, 而不能向读卡机传输自身的数据信息

二、非选择题

9. “测定玻璃的折射率”的实验中, 在白纸上放好玻璃砖, aa' 和 bb' 分别是玻璃砖与空气的两个界面, 如图所示, 在玻璃砖的一侧插上两枚大头针 P_1 和 P_2 , 用“×”表示大头针的位置, 然后在另一侧透过玻璃砖观察并依次插上 P_3 和 P_4 . 在插 P_3 和 P_4 时, 应使 ()



- A. P_3 只挡住 P_1 的像
- B. P_4 只挡住 P_2 的像
- C. P_3 同时挡住 P_1 、 P_2 的像
- D. 在 bb' 下方竖直插针 P_3 、 P_4 , 使 P_1P_2 所在直线与 P_3P_4 所在直线平行

10. (18分) 用单摆测定重力加速度的实验装置如图1所示.

(1) 组装单摆时, 应在下列器材中选用_____ (选填选项前的字母).

- A. 长度为1m左右的细线
- B. 长度为30cm左右的细线
- C. 直径为1.8cm的塑料球

D. 直径为1.8cm的铁球

(2) 测出悬点O至小球球心的距离（摆长）L及单摆完成n次全振动所用的时间t，则重力加速度 $g=$ _____（用L、n、t表示）。

(3) 如表是某同学记录的3组实验数据，并做了部分计算处理。

组次	1	2	3
摆长L/cm	80.00	90.00	100.00
50次全振动时间t/s	90.0	95.5	100.5
振动周期T/s	1.80	1.91	
重力加速度 $g/(m \cdot s^{-2})$	9.74	9.73	

请计算出第3组实验中的 $T=$ _____s， $g=$ _____ m/s^2 。

(4) 用多组实验数据做出 $T^2 - L$ 图象，也可以求出重力加速度g，已知三位同学做出的 $T^2 - L$ 图线的示意图如图2中的a、b、c所示，其中a和b平行，b和c都过原点，图线b对应的g值最接近当地重力加速度的值。则相对于图线b，下列分析正确的是_____（选填选项前的字母）。

- A. 出现图线a的原因可能是误将悬点到小球下端的距离记为摆长L
- B. 出现图线c的原因可能是误将49次全振动记为50次
- C. 图线c对应的g值小于图线b对应的g值

(5) 某同学在家里测重力加速度，他找到细线和铁锁，制成一个单摆，如图3所示，由于家里只有一根量程为30cm的刻度尺，于是他在细线上的A点做了一个标记，使得悬点O到A点间的细线长度小于刻度尺量程。保持该标记以下的细线长度不变，通过改变O、A间细线长度以改变摆长。实验中，当O、A间细线的长度分别为 l_1 、 l_2 时，测得相应单摆的周期为 T_1 、 T_2 。由此可得重力加速度 $g=$ _____（用 l_1 、 l_2 、 T_1 、 T_2 表示）。

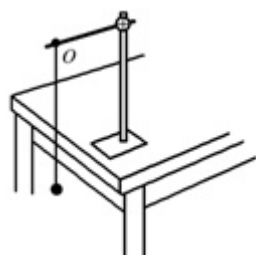


图1

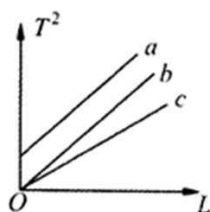


图2

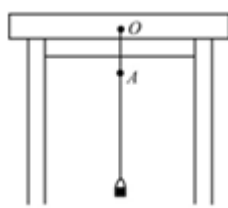
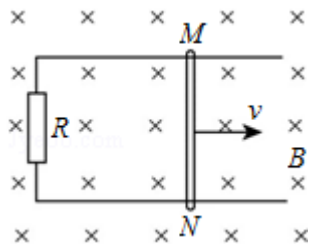


图3

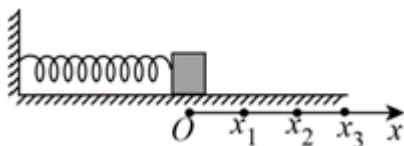
11. (16分) 如图所示, 足够长的平行光滑金属导轨水平放置, 宽度 $L=0.4\text{m}$, 一端连接 $R=1\Omega$ 的电阻. 导轨所在空间存在竖直向下的匀强磁场, 磁感应强度 $B=1\text{T}$. 导体棒MN放在导轨上, 其长度恰好等于导轨间距, 与导轨接触良好. 导轨和导体棒的电阻均可忽略不计. 在平行于导轨的拉力 F 作用下, 导体棒沿导轨向右匀速运动, 速度 $v=5\text{m/s}$. 求:

- (1) 感应电动势 E 和感应电流 I ;
- (2) 在 0.1s 时间内, 拉力的冲量 I_F 的大小;
- (3) 若将MN换为电阻 $r=1\Omega$ 的导体棒, 其它条件不变, 求导体棒两端的电压 U .



12. (18分) 如图所示, 弹簧的一端固定, 另一端连接一个物块, 弹簧质量不计, 物块(可视为质点)的质量为 m , 在水平桌面上沿 x 轴运动, 与桌面间的动摩擦因数为 μ , 以弹簧原长时物块的位置为坐标原点 O , 当弹簧的伸长量为 x 时, 物块所受弹簧弹力大小为 $F=kx$, k 为常量。

- (1) 请画出 F 随 x 变化的示意图; 并根据 $F-x$ 图象求物块沿 x 轴从 O 点运动到位置 x 的过程中弹力所做的功。
- (2) 物块由 x_1 向右运动到 x_3 , 然后由 x_3 返回到 x_2 , 在这个过程中,
 - a. 求弹力所做的功, 并据此求弹性势能的变化量;
 - b. 求滑动摩擦力所做的功; 并与弹力做功比较, 说明为什么不存在与摩擦力对应的“摩擦力势能”的概念。



13. (20分) 真空中放置的平行金属板可以用作光电转换装置, 如图所示. 光照前两板都不带电. 以光照射A板, 则板中的电子可能吸收光的能量而逸出. 假设所有逸出的电子都垂直于A板向B板运动, 忽略电子之间的相互作用. 保持光照条件不变, a和b为接线柱. 已知单位时间内从A板逸出的电子数为 N , 电子逸出时的最大动能为 E_{km} . 元电荷为 e .

- (1) 求A板和B板之间的最大电势差 U_m , 以及将a、b短接时回路中的电流 $I_{短}$.
- (2) 图示装置可看作直流电源, 求其电动势 E 和内阻 r .
- (3) 在a和b之间连接一个外电阻时, 该电阻两端的电压为 U . 外电阻上消耗的电功率设为 P ; 单位时间内到达B板的电子, 在从A板运动到B板的过程中损失的动能之和设为 ΔE_k . 请推导证明: $P = \Delta E_k$.

(注意: 解题过程中需要用到、但题目没有给出的物理量, 要在解题中做必要的说明)

