

2021-2022 学年第一学期合肥六中教育集团瑶海分校 文化素养测评新高三物理试卷

注意事项:

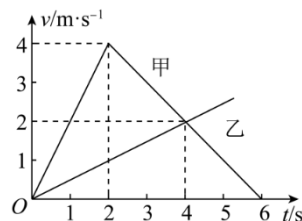
1. 本试卷满分 100 分, 考试时长 90 分钟。
2. 本试卷分第 I 卷 (选择题) 和第 II 卷 (非选择题) 两部分。请将答案写在答题卡上。考试结束后, 只交“答题卡”。

第 I 卷 选择题 (共 40 分)

一、选择题 (本大题共 10 小题, 共 40 分 1-7 单选 8-10 多选, 多选题选错不得分, 选对但不全得 2 分)

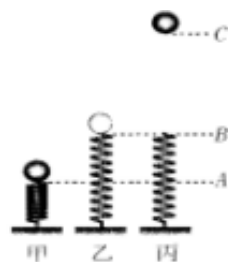
1. 甲、乙两物体由同一点沿同一条直线运动, 它们的 $v-t$ 图象如图所示, 则在 $0 \sim 4s$ 内:

- A. 两物体始终同向运动
- B. $2s$ 末两物体相距最远
- C. 两物体平均速度相等
- D. $4s$ 末两物体相遇



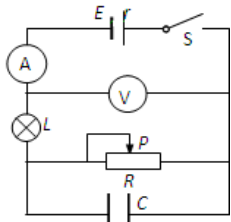
2. 把质量是 $0.2kg$ 的小球放在竖立的轻质弹簧上, 并将球向下按至 A 的位置, 如图甲所示。迅速松手后, 球被弹起并沿竖直方向运动到最高位置 C (图丙), 途中经过 B 的位置时弹簧正好处于自由状态 (图乙)。已知 B 、 A 的高度差为 $0.1m$, C 、 B 的高度差为 $0.2m$, 不计空气阻力, 重力加速度取 $10m/s^2$, 下列说法正确的是:

- A. 从 A 到 C 的过程中, 球先加速后减速, 在 B 位置时动能最大
- B. 从 A 到 C 的过程中, 球的机械能守恒
- C. 松手瞬间球的加速度为 $10m/s^2$
- D. 弹簧被压缩至 A 位置时具有的弹性势能为 $0.6J$



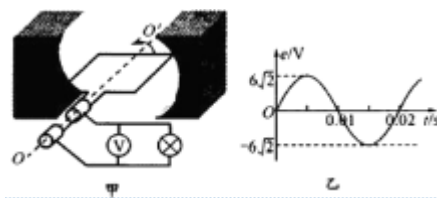
3. 如图所示的电路, 闭合开关 S , 当滑动变阻器滑片 P 向右移动时, 下列说法正确的是:

- A. 电流表读数变小, 电压表读数变大
- B. 电容器 C 上电荷量减小
- C. 小电炮 L 变暗
- D. 电源的总功率变小



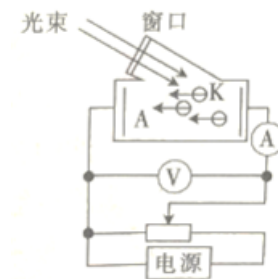
4. 图甲是一台小型发电机的构造示意图, 线圈逆时针转动, 产生的电动势 e 随时间 t 变化的正弦规律图象如图乙所示。发电机线圈的内电阻不计, 外接灯泡的电阻为 12Ω 。则:

- A. 在 $t = 0.01s$ 时刻, 穿过线圈的磁通量为零
- B. 电压表的示数为 $6\sqrt{2}V$
- C. 灯泡消耗的电功率为 $3W$
- D. 若其它条件不变, 仅将线圈的转速提高一倍, 则线圈电动势的表达式 $e = 12\sqrt{2}\sin 100\pi t (V)$



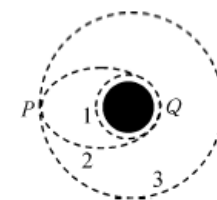
5. 光伏电池是利用半导体材料的光电效应将太阳光能直接转换为电能的一种非机械装置。研究光电效应的电路图如图所示, 下列有关分析正确的是:

- A. 发生光电效应时, 入射光的强度越大遏止电压越高
- B. 发生光电效应时, 入射光的频率越高饱和光电流一定越大
- C. 若电流表的示数为 0, 则说明入射光的频率小于或等于阴极材料的截止频率
- D. 用不同颜色的光照射阴极 K , 发生光电效应时电流表的示数可能相同



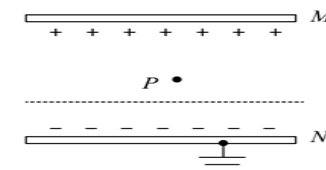
6. 中国是世界上第三个掌握卫星回收技术的国家。如图所示是地球卫星返回地球经历的变轨过程示意图, 轨道 1、3 是圆轨道, 轨道 2 是椭圆轨道, P 、 Q 分别是椭圆轨道与圆轨道 3 和 1 的切点, 卫星质量不变。则下列说法正确的是:

- A. 卫星在轨道 2 上运动到 P 点时的加速度大小等于在轨道 3 上运动到 P 点的加速度大小
- B. 卫星在轨道 1 上运动到 Q 点时的速度大于在轨道 2 上运动到 Q 点时的速度
- C. 卫星在轨道 2 上从 P 点运动到 Q 点的过程动能增大, 机械能也增大
- D. 卫星在轨道 1 上运行的速度大于在轨道 3 上运行的速度, 且在轨道 1 上机械能较大



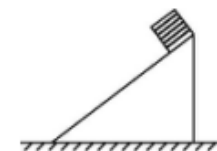
7. 如图所示, 水平放置的平行板电容器, 下极板接地, 一带电油滴静止于 P 点。现将一与极板相同的不带电金属板插入图中虚线位置, 则:

- A. 油滴带正电
- B. M 、 N 两极板间电压保持不变
- C. P 点的电势减小
- D. 油滴在 P 点的电势能减小



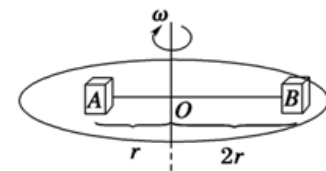
8. 如图所示, 斜面置于光滑水平地面上, 光滑的斜面上有一物体由静止沿斜面下滑, 物体下滑过程中, 下列说法正确的是:

- A. 物体的重力势能减少, 动能增加
- B. 斜面的机械能不变
- C. 斜面对物体的作用力垂直于接触面, 不对物体做功
- D. 物体和斜面组成的系统机械能守恒



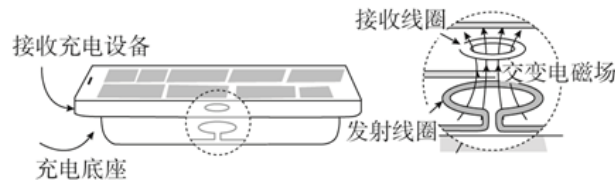
9. 如图所示, 在匀速转动的水平圆盘上, 沿直径方向上放置以细线相连的 A 、 B 两个质量相等的小物块。 A 离轴心距离 $r = 10cm$, B 离轴心距离 $2r = 20cm$, A 、 B 与盘面间动摩擦因数均为 0.5 , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, $g = 10m/s^2$ 。当圆盘转动的角速度 ω 从零开始逐渐增大的过程中, 下列说法正确的是:

- A. 当 $\omega = 5rad/s$ 时, 绳子没有拉力
- B. 当 $\omega = 5\sqrt{2}rad/s$ 时, A 所受的静摩擦力为零
- C. ω 在 $5rad/s < \omega < 5\sqrt{2}rad/s$ 范围内增大时, A 所受的摩擦力一直增大
- D. 当 $\omega = 10rad/s$ 时, A 、 B 两物体刚好开始相对桌面滑动



10. 手机的无线充电原理如图所示。已知发射线圈的两端电压为 $220V$ ，接收线圈的两端电压为 $5.4V$ ，假设充电时无漏磁。下列说法正确的是：

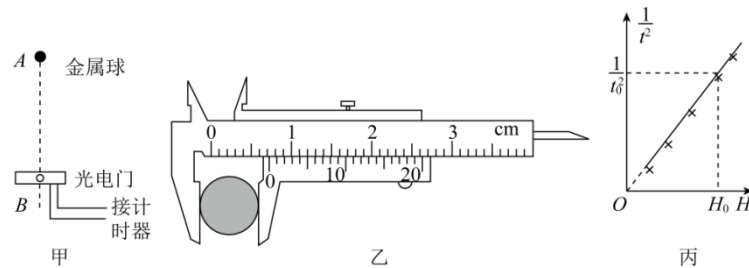
- A. 无线充电工作原理是“电流的磁效应”
- B. 无线充电工作原理是“电磁感应”
- C. 无线充电发射线圈与接收线圈匝数比为 $1100:27$
- D. 充电时接收线圈始终有收缩的趋势



第 II 卷 非选择题（共 60 分）

二、实验题（本大题共 2 小题，每空 2 分，共 14 分）

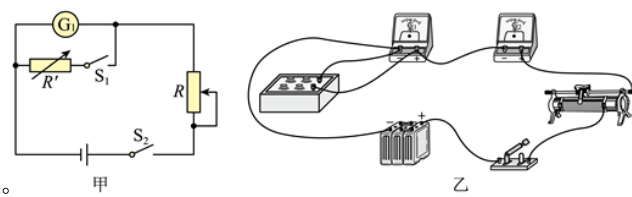
11. 如图甲所示，一位同学利用光电计时器等器材做“验证机械能守恒定律”的实验。有一直径为 d 、质量为 m 的金属小球由 A 处由静止释放，下落过程中能通过 A 处正下方、固定于 B 处的光电门，测得 A 、 B 间的距离为 H ($H \gg d$)，光电计时器记录下小球通过光电门的时间为 t ，当地的重力加速度为 g 。则：



- (1) 如图乙所示，用游标卡尺测得小球的直径 $d = \underline{\hspace{2cm}} mm$ 。
- (2) 小球经过光电门 B 时的速度表达式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (3) 多次改变高度 H ，重复上述实验，作出 $\frac{1}{t^2}$ 随 H 的变化图象如图丙所示，当图中已知量 t_0 、 H_0 和重力加速度 g 及小球的直径 d 满足以下表达式： $\underline{\hspace{2cm}}$ 时，可判断小球下落过程中机械能守恒。

12. 某实验小组欲将量程为 $3mA$ 的电流表 G_1 改装为量程为 $3V$ 的电压表。实验器材如下：

- A. 待测电流表 G_1 (内阻约为 50Ω)；
- B. 标准电流表 G_2 (满偏电流为 $6mA$)；
- C. 滑动变阻器 R (最大阻值为 $3k\Omega$)；
- D. 电阻箱 R' (阻值范围为 $0 \sim 999.9\Omega$)；
- E. 电池组的电动势 $E = 6V$ 、导线、开关。

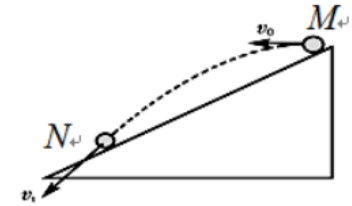


- (1) 实验小组根据图甲所示的电路测电流表 G_1 的内阻，请完成以下实验内容：
 - ① 将滑动变阻器 R 的阻值调至最大，闭合 S_2 ，断开 S_1 ；
 - ② 调节滑动变阻器 R ，使电流表 G_1 满偏；
 - ③ 再闭合 S_1 ，保持滑动变阻器 R 不变，调节电阻箱 R' ，当电流表 G_1 的示数为 $2mA$ 时电阻箱 R' 的示数为 104.4Ω 。则电流表 G_1 内阻的测量值为 $\underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 。
- (2) 为了准确地测量电流表 G_1 的内阻，实验小组利用上述实验器材重新设计实验，电路如图乙所示。请完成以下实验内容：
 - ① 实验小组根据图乙进行实验，采集到电流表 G_1 、 G_2 的示数分别为 $2.0mA$ 、 $5.0mA$ ，电阻箱的示数为 36Ω ，则电流表 G_1 内阻为 $\underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 。
 - ② 实验小组将电流表 G_1 改装成量程为 $3V$ 的电压表，要 $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“串联”或“并联”) 一个阻值 $R_x = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 的电阻。

三、计算题（本大题共 4 小题，共 46 分）

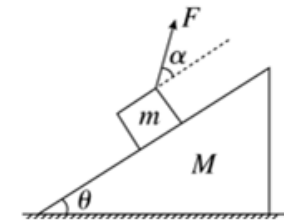
13. (10 分) 中国嫦娥三号探测器在月面预选着陆区域成功着陆。假设探月宇航员站在月球表面一斜坡上的 M 点，并沿水平方向以初速度 $v_0 = 16m/s$ ，抛出一个质量为 $m = 1kg$ 的小球。如图所示，测得小球经时间 $15s$ 落到斜坡上另一点 N ，斜坡的倾角为 $\alpha = 37^\circ$ ，已知月球半径为 $R = 1600km$ ，月球的质量分布均匀，万有引力常量为 $G = 6.67 \times 10^{-11} Nm^2/kg^2$ ，(已知 $\tan 37^\circ = 3/4$ ，计算结果保留两位有效数字。) 求：

- (1) 月球表面的重力加速度 g' ；
- (2) 月球的质量 M ；
- (3) 嫦娥三号绕月球做匀速圆周运动的最大速度 v_m 。



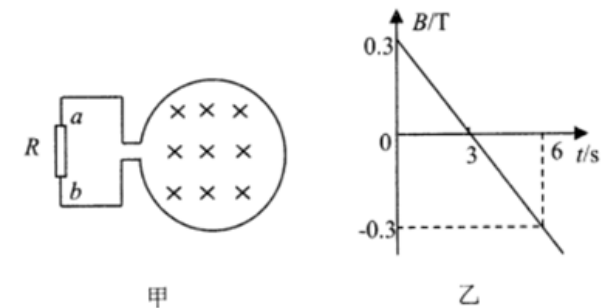
14. (12 分) 质量为 M 的木楔倾角为 θ ，在水平面上保持静止，当将一质量为 m 的木块放在木楔斜面上时，它正好匀速下滑，如果用与木楔斜面成 α 角的力 F 拉着木块沿斜面匀速上滑，如图所示。则：

- (1) 当 α 为多少时，拉力 F 有最小值，求此最小值；
- (2) 当 $\alpha = \theta$ 时，木楔对水平面的摩擦力是多大？



15. (10 分) 如图甲，1000 匝的线圈(图中只画了 1 匝)两端与一个 $R = 4\Omega$ 的电阻相连，线圈面积 $S = 2 \times 10^{-2} m^2$ 、电阻 $r = 1\Omega$ 。线圈中的磁感应强度按图乙所示规律变化，取垂直纸面向里为正方向。求：

- (1) 0-3s 内，回路中的感应电动势及通过电阻 R 的感应电流方向；
- (2) $t=5s$ 时，电阻 R 两端的电压 U 。



16. (14 分) 如图所示，三个小木块 A 、 B 、 C 静止在足够长的光滑水平轨道上，质量分别为 $m_A = 0.1kg$ ， $m_B = 0.1kg$ ， $m_C = 0.3kg$ ，其中 B 与 C 用一个轻弹簧固定连接，开始时整个装置处于静止状态(弹簧处于原长)； A 和 B 之间有少许塑胶炸药(质量不计)，现引爆塑胶炸药，若炸药爆炸产生的能量有 $E = 0.4J$ 转化为 A 和 B 沿轨道方向的动能。

- (1) 分别求爆炸后瞬间 A 、 B 的速度大小；
- (2) 求弹簧弹性势能的最大值；
- (3) 分别求弹簧恢复到原长时 B 、 C 的速度大小。



2021-2022 学年第一学期合肥六中教育集团瑶海分校

文化素养测评新高三物理参考答案

第 I 卷 选择题 (共 40 分)

一、选择题 (本大题共 10 小题, 共 40 分 1-7 单选 8-10 多选, 多选题选错不得分, 选对但不全得 2 分)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	D	B	C	D	A	C	AD	ABD	BC

第 II 卷 非选择题 (共 60 分)

二、实验题 (本大题共 2 小题, 每空 2 分, 共 14 分)

11. (1) 7.25 (2 分) (2) $\frac{d}{t}$ (2 分), (3) $\frac{1}{t_0^2} = \frac{2g}{d^2} H_0$ (2 分) .

12. 52.2 (2 分) 54.0 (2 分) 串联 (2 分) 946 (2 分)

三、计算题 (本大题共 4 小题, 共 46.0 分)

13. 解: (1) 平抛运动可分解为水平方向的匀速直线运动和自由落体运动:

水平方向: $L \cos \alpha = v_0 t$, 竖直方向: $L \sin \alpha = \frac{1}{2} g t^2$,

解得: $g' = \frac{2v_0 \tan \alpha}{t} = 1.6 \text{ m/s}^2$ (4 分)

(2) 根据万有引力等于重力, 有 $\frac{GMm}{R^2} = m g'$

得: $M = 6.1 \times 10^{22} \text{ kg}$ (3 分)

(3) 根据万有引力提供向心力, 有 $\frac{GMm}{R^2} = \frac{mv_m^2}{R}$,

得: $v_m = 1.6 \times 10^2 \text{ m/s}$ (3 分)

14. 解: (1) 物体在斜面上匀速向下运动, 有: $mg \sin \theta = \mu mg \cos \theta$,

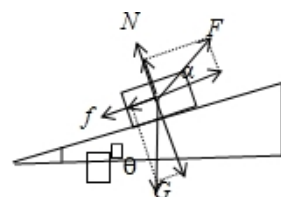
即: $\mu = \tan \theta$. (1 分)

当加上外力 F 时, 对木块受力分析如下图:

因向上匀速, 则有: $F \cos \alpha = mg \sin \theta + f \dots \textcircled{1}$ (1 分)

$F \sin \alpha + N = mg \cos \theta \dots \textcircled{2}$ (1 分) 滑动摩擦力: $f = \mu N \dots \textcircled{3}$ (1 分)

由①②③解得: $F = \frac{mg \sin 2\theta}{\cos(\theta - \alpha)}$, (1 分)



则当 $\alpha = \theta$ 时, F 有最小值, 即: $F_{\min} = mg\sin 2\theta$ 。(1分)

(2)因为 m 及 M 均处于平衡状态, 整体受到地面摩擦力等于 F 的水平分力,

即: $f_M = F\cos(\alpha + \theta)$ (3分) 当 F 取最小值 $mg\sin 2\theta$ 时, 有:

$$f_M = F_{\min}\cos 2\theta = mg\sin 2\theta\cos 2\theta = \frac{1}{2}mg\sin 4\theta \quad (3分)$$

答: (1)当 $\alpha = \theta$ 时, 拉力 F 有最小值为 $mg\sin 2\theta$

(2)当拉力最小时, 水平面对本楔 M 的摩擦力是 $\frac{1}{2}mg\sin 4\theta$ 。

15. 解: (1)由题意知, 穿过线圈的磁通量变小, 由楞次定律可得: 线圈产生的感应电流为顺时针, R 中电流由 b 到 a ; (2分)

由法拉第电磁感应定律得 $0 \sim 3s$ 内, 回路中的感应电动势 $E = N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = N\frac{\Delta B}{\Delta t}S = 1000 \times \frac{0.3}{3} \times 2 \times 10^{-2} V = 2V$; (3分)

(2)由图可知, 磁感应强度的变化率不变, 故感应电动势一直为 $2V$, 由闭合电路欧姆定律可得, R 中电流 $I = \frac{E}{R+r} = \frac{2}{4+1}A = 0.4A$; (2分)

ab 间的电压为路端电压为: $U = IR = 0.4 \times 4V = 1.6V$ 。(3分)

答: (1) $0 \sim 3s$ 内, 回路中的感应电动势为 $2V$; 通过电阻 R 的感应电流方向由 b 到 a ;

(2) $t = 5s$ 时, 电阻 R 两端的电压 U 为 $1.6V$ 。

16. 解: (1)塑胶炸药爆炸过程, 取 A 和 B 组成的系统为研究对象, 设爆炸后瞬间 A 、 B 的速度大小分别为 v_A 、 v_B , 取向右为正方向, 由系统动量守恒得: $-m_A v_A + m_B v_B = 0$ (2分)

爆炸产生的能量转化为 A 、 B 的动能, 则有 $E = \frac{1}{2}m_A v_A^2 + \frac{1}{2}m_B v_B^2$ (2分)

联立解得: $v_A = v_B = 2m/s$ (1分)

(2)爆炸后取 B 、 C 和弹簧为研究系统, 当弹簧第一次被压缩到最短时 B 、 C 达到共速 v_{BC} , 此时弹簧的弹性势能最大, 设为 E_p ;

取向右为正方向, 由系统动量守恒得: $m_B v_B = (m_B + m_C)v_{BC}$ (2分)

系统动能转化为弹簧的弹性势能, 由能量守恒得: $\frac{1}{2}m_B v_B^2 = \frac{1}{2}(m_B + m_C)v_{BC}^2 + E_p$

联立解得: $E_p = 0.15J$; (2分)

(3)设弹簧恢复到原长时 B 、 C 的速度分别为 v_1 和 v_2 。

根据动量守恒定律和机械能守恒定律得:

$$m_B v_B = m_B v_1 + m_C v_2 \quad (2分)$$

$$\frac{1}{2}m_B v_B^2 = \frac{1}{2}m_B v_1^2 + \frac{1}{2}m_C v_2^2 \quad (2分)$$

联立解得 $v_1 = -1m/s$, $v_2 = 1m/s$ 。(1分)

(1)爆炸后瞬间 A 、 B 的速度大小均为 $2m/s$;

- (2)爆炸后弹簧弹性势能的最大值是 $0.15J$;
- (3)弹簧恢复到原长时 B 、 C 的速度大小均为 $1m/s$ 。