

# 石景山区 2020-2021 学年第二学期期末考试

## 高二物理

2021 年 7 月

(全卷考试时间: 90 分钟, 满分: 100 分)

第 I 卷 (共 45 分)

一、选择题, 本题共 15 小题, 每小题 3 分, 共 45 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. “严禁超载, 严禁超速, 严禁疲劳驾驶”是预防车祸的有效办法。下列说法正确的是 ( )

- A. 汽车超速会增大汽车的惯性
- B. 汽车超载会减小汽车的刹车距离
- C. 疲劳驾驶会缩短司机的反应时间
- D. 汽车超载会增大汽车的惯性

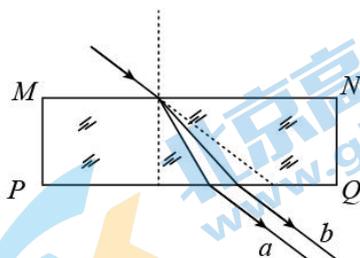
2. 将中子、质子紧紧束缚在核内, 形成稳定原子核的力是 ( )

- A. 万有引力
- B. 库仑力
- C. 核力
- D. 分子力

3. 以下核反应方程中属于  $\beta$  衰变的是 ( )

- A.  ${}_{11}^{24}\text{Na} \rightarrow {}_{12}^{24}\text{Mg} + {}_{-1}^0\text{e}$
- B.  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{54}^{140}\text{Xe} + {}_{38}^{94}\text{Sr} + 2{}_0^1\text{n}$
- C.  ${}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1\text{n}$
- D.  ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_8^{17}\text{O} + {}_1^1\text{H}$

4. 如图所示, 上、下表面平行的玻璃砖置于空气中, 一束复色光斜射到上表面, 穿过玻璃后从下表面射出, 分成  $a$ 、 $b$  两束平行单色光。下列说法中正确的是 ( )

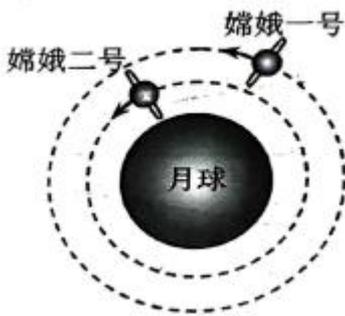


- A. 玻璃对  $b$  光的折射率较大
- B. 在真空中  $a$  光的速度大于  $b$  光的速度

C.  $a$  光光子能量大于  $b$  光光子能量

D. 如果  $b$  光是绿光, 那么  $a$  光可能是红光

5. 据报道, 嫦娥二号探月卫星环月飞行的高度距离月球表面  $100\text{km}$ , 所探测到的有关月球的数据将比环月飞行高度为  $200\text{km}$  的嫦娥一号更加详实。若两颗卫星环月运行均可视为匀速圆周运动, 运行轨道如图所示, 则 ( )



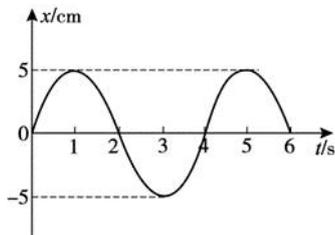
A. 嫦娥二号环月运行时向心加速度比嫦娥一号小

B. 嫦娥二号环月运行的速度比嫦娥一号大

C. 嫦娥二号环月运行的周期比嫦娥一号长

D. 嫦娥二号环月运行时机械能比嫦娥一号大

6. 某质点做简谐运动的振动图像如图所示。关于该简谐振动, 下列选项正确的是 ( )



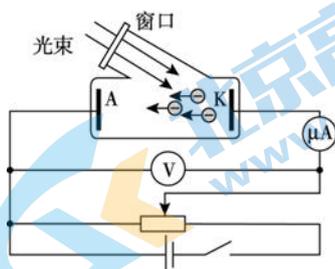
A. 振幅为  $10\text{cm}$

B. 周期为  $2\text{s}$

C.  $t=1\text{s}$  时, 质点的速度为负的最大值

D.  $t=3\text{s}$  时, 质点的加速度为正的最大值

7. 利用如图所示装置做光电效应实验, 用单色光照射某种金属表面, 有光电子逸出。若要使光电子的最大初动能增大, 下列选项正确的是 ( )



A. 仅延长光照时间

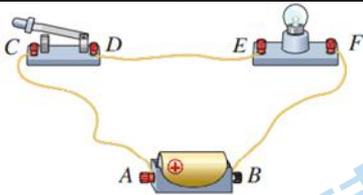
B. 仅换用频率更大的光

C. 仅增大入射光的强度

D. 仅增大 A、K 极板间电压

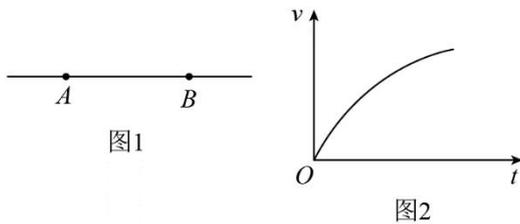
8. 在如图所示的电路中，干电池、开关和额定电压为 1.5V 的灯泡组成串联电路。当闭合开关时，发现灯泡不发光。在断开开关的情况下，某同学用多用电表欧姆挡进行检测。检测结果如下表所示，已知电路仅有一处故障，由此做出的判断中正确的是（ ）

测试点	A、C	D、E	E、F	F、B
多用表示数	0	0	$\infty$	0



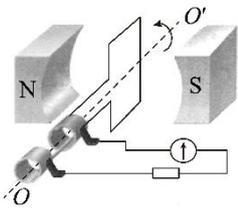
- A. A、C 间导线断路  
 B. D、E 间导线断路  
 C. 灯泡断路  
 D. F、B 间导线断路

9. 如图 1，A、B 是某电场中一条电场线上的两点，一个负电荷从 A 点由静止释放，仅在静电力的作用下从 A 点运动到 B 点，其运动的 v-t 图像如图 2 所示。则 A、B 附近的电场线分布情况可能是（ ）



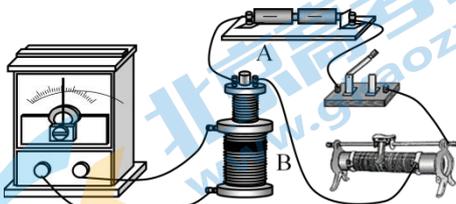
- A. B. C. D.

10. 如图为交流发电机的示意图，矩形线圈在匀强磁场中绕垂直于磁场的轴  $OO'$  匀速转动，发电机的电动势随时间的变化规律为  $e = 20\sin 100\pi t$  (V)。下列说法正确的是（ ）



- A. 此交流电的频率为 100Hz
- B. 此交流电动势的有效值为 20V
- C. 当线圈平面转到图示位置时产生的电动势最大
- D. 当线圈平面转到平行于磁场的位置时磁通量的变化率最大

11. 如图所示，线圈 A 通过滑动变阻器和开关连接到电源上，线圈 B 的两端连到电流表上，把线圈 A 装在线圈 B 的里面。实验中观察到，开关闭合瞬间，电流表指针向右偏转，则 ( )



- A. 开关断开瞬间，电流表指针不偏转
- B. 开关闭合瞬间，两个线圈中的电流方向可能同为顺时针或逆时针
- C. 开关闭合，向右移动滑动变阻器的滑片，电流表指针向右偏转
- D. 开关闭合，向上拔出线圈 A 的过程中，线圈 B 将对线圈 A 产生排斥力

12. 某同学用如图所示的可拆变压器做“探究变压器原、副线圈电压与匝数的关系”实验，发现变压器两个线圈的导线粗细不同。该同学将原线圈接在学生电源上，分别测量原、副线圈的电压。下列说法中正确的是 ( )



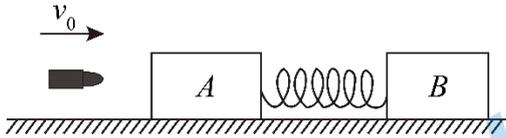
- A. 原线圈应接在学生电源直流电压输出端
- B. 只增加原线圈的匝数就可以增大原线圈的输入电压
- C. 只增加原线圈的匝数就可以增大副线圈的输出电压
- D. 匝数较少的线圈应该使用较粗的导线

13. 如图所示，先用金属网把不带电的验电器罩起来，再使带正电金属球靠近金属网。下列说法中正确的是 ( )

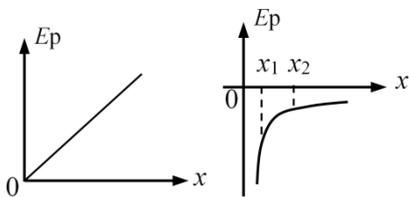


- A. 验电器的箔片会张开
- B. 金属网外表面带负电荷，内表面带正电荷
- C. 金属网罩内部电场强度为零
- D. 金属网的电势比验电器箔片的电势高

14. 如图所示，静止在光滑水平桌面上的物块 A 和 B 用一轻质弹簧栓接在一起，弹簧处于原长。一颗子弹沿弹簧轴线方向射入物块 A 并留在其中，射入时间极短。下列说法中正确的是 ( )



- A. 子弹射入物块 A 的过程中，子弹和物块 A 的机械能守恒
  - B. 子弹射入物块 A 的过程中，子弹对物块 A 的冲量大小大于物块 A 对子弹的冲量大小
  - C. 子弹射入物块 A 后，两物块与子弹的动能之和等于射入物块 A 前子弹的动能
  - D. 两物块运动过程中，弹簧最短时的弹性势能等于弹簧最长时的弹性势能
15. 在惯性参考系中，力对质点所做功仅取决于质点的初始位置和末位置，而与质点通过的路径无关，这种力称为保守力，重力、弹簧弹力、静电力、万有引力等均为保守力。保守力做功的特点决定了质点在惯性系中的每一个位置都有一种由该位置确定的能量，称为势能；势能随位置变化的曲线称为势能曲线。如图所示为两个势能曲线，下列说法正确的是 ( )



图甲

图乙

- A. 图甲中势能为零的位置，质点所受保守力为零
- B. 图甲中质点所受保守力的方向沿  $x$  轴的正方向
- C. 图乙中质点从  $x_1$  运动到  $x_2$  的过程中保守力做正功
- D. 图乙中质点在  $x_1$  位置，所受保守力大于质点在  $x_2$  位置所受保守力

第 II 卷 (共 55 分)

二、填空题。(本题共 2 道大题，共 18 分。)

16. 在测量一节干电池的电动势和内阻的实验中，可选用的器材有：

- A. 电压表 V：0~3V，内阻约 3k $\Omega$ ；
- B. 电流表 A<sub>1</sub>：0~0.6A，内阻约 0.1 $\Omega$ ；

C. 电流表  $A_2$ :  $0\sim 3\text{A}$ , 内阻约  $0.01\Omega$ ;

D. 滑动变阻器  $R_1$ :  $0\sim 100\Omega$ ;

E. 滑动变阻器  $R_2$ :  $0\sim 15\Omega$ ;

F. 开关  $S$  和导线若干。

(1) 电流表应选用\_\_\_\_\_，滑动变阻器应选用\_\_\_\_\_；（选填项目前的符号）

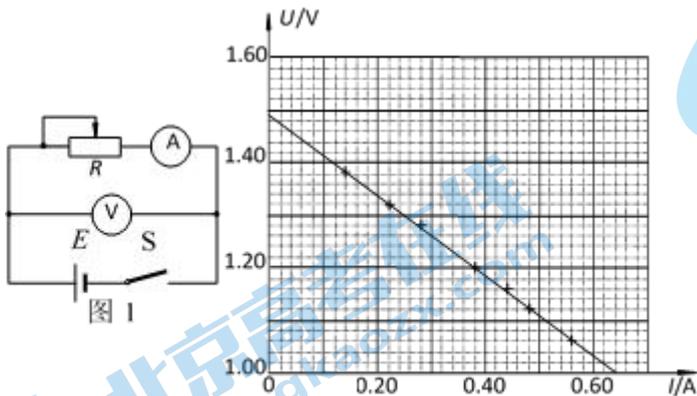


图 2

(2) 用所选器材按照图 1 连接好电路后，将滑动变阻器滑片置于合适位置，闭合开关  $S$ ，通过调整滑动变阻器，得到多组电流  $I$  和电压  $U$ 。根据实验数据，绘制出如图 2 所示的  $U-I$  图像，由图线可求出  $E=$ \_\_\_\_\_  $\text{V}$ ， $r=$ \_\_\_\_\_  $\Omega$ ；（结果均保留 3 位有效数字）

(3) 通过以上测量方法求得的结果会存在误差，其中由电表引起的误差不能通过多次测量取平均值的方法减小。下列说法中正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 由于电流表的分压作用，使电动势的测量值小于真实值
- B. 由于电流表的分压作用，使电动势的测量值大于真实值
- C. 由于电压表的分流作用，使内阻的测量值小于真实值
- D. 由于电压表的分流作用，使内阻的测量值大于真实值

17. 用图 1 所示的装置做“用单摆测重力加速度”的实验。

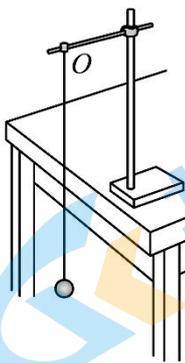


图 1

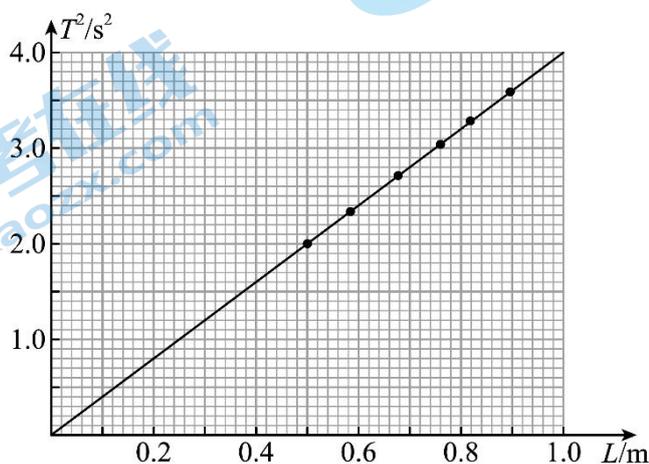


图 2

(1) 组装单摆时，应该选用\_\_\_\_\_。(用器材前的字母表示)

- A. 长度为 1m 左右的细线
- B. 长度为 30cm 左右的细线
- C. 直径约为 1.8cm 的塑料球
- D. 直径约为 1.8cm 的钢球

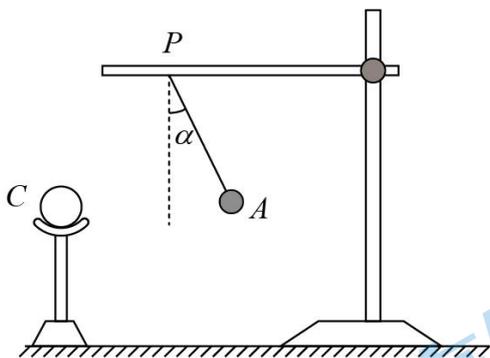
(2) 甲同学测量了 6 组数据，在坐标纸上描点作图得到了如图 2 所示的图像，其中  $T$  表示单摆的周期， $L$  表示单摆的摆长。用  $g$  表示当地的重力加速度，图线的数学表达式可以写为  $T^2=_____$  (用题目所给的字母表示)。由图像可计算出当地的重力加速度  $g=_____$   $m/s^2$  ( $\pi$  取 3.14，计算结果保留两位有效数字)

(3) 乙同学在实验中操作不当，使得摆球没有在一个竖直平面内摆动。他认为这种情况不会影响测量结果，所以他仍然利用所测得的运动周期根据单摆周期公式计算重力加速度。若将小球的实际运动看作是在水平面内的圆周运动，请通过推导，分析乙同学计算出的重力加速度与真实值相比是偏大还是偏小\_\_\_\_\_。

三、计算题。本题共 5 小题，共 37 分。解答应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。有数值计算的题，答案必须明确写出数值和单位。

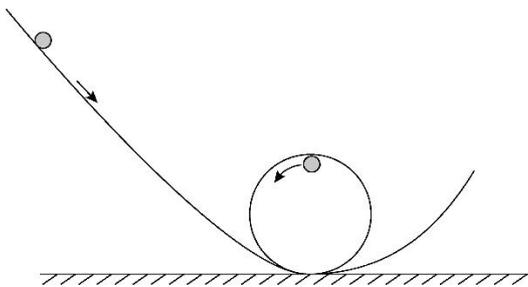
18. 电场对放入其中的电荷有力的作用。如图所示，带电球  $C$  置于铁架台旁，把系在丝线上的带电小球  $A$  挂在铁架台的  $P$  点。小球  $A$  静止时与带电球  $C$  处于同一水平线上，丝线与竖直方向的偏角为  $\alpha$ 。已知  $A$  球的质量为  $m$ ，电荷量为  $+q$ ，重力加速度为  $g$ ，静电力常量为  $k$ ，两球可视为点电荷。

- (1) 画出小球  $A$  静止时的受力图，并求带电球  $C$  对小球  $A$  的静电力  $F$  的大小；
- (2) 写出电场强度的定义式，并据此求出带电球  $C$  在小球  $A$  所在处产生的电场的场强  $E_A$  的大小和方向；
- (3) 若已知小球  $A$  静止时与带电球  $C$  的距离为  $r$ ，求带电球  $C$  所带的电荷量  $Q$ 。



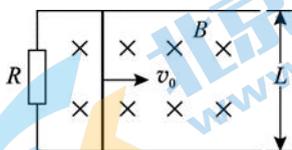
19. 某同学用实验室中的过山车模型研究过山车的原理。如图所示，将质量为  $m$  的小球从倾斜轨道上的某一位置由静止释放，小球将沿着轨道运动到最低点后进入圆轨道。他通过测量得到圆轨道的半径为  $R$ 。已知重力加速度为  $g$ 。

- (1) 小球能够顺利通过圆轨道最高点的最小速度  $v$  为多少？
- (2) 若不考虑摩擦等阻力，要使小球恰能通过圆轨道的最高点，小球的释放点距轨道最低点的高度差  $h$  为多少？



20. 如图所示, 两根足够长的平行光滑金属导轨水平放置, 间距为  $L$ , 一端与阻值为  $R$  的电阻相连。导轨所在空间存在竖直向下的匀强磁场, 磁感应强度为  $B$ 。一根质量为  $m$  的金属棒置于导轨上, 其长度恰好等于导轨间距, 与导轨接触良好。  $t=0$  时金属棒以初速度  $v_0$  沿导轨向右运动, 不计空气阻力, 不计导轨及金属棒的电阻。求:

- (1)  $t=0$  时金属棒产生的感应电动势大小  $E$ ;
- (2)  $t=0$  时金属棒所受安培力的大小  $F$ ;
- (3)  $t=0$  之后的整个运动过程中电阻  $R$  产生的热量  $Q$ 。



21. 北京时间 2020 年 12 月 2 日 4 时 53 分, 探月工程“嫦娥五号”的着陆器和上升器组合体完成了月壤采样及封装。封装结束后上升器的总质量为  $m$ , 它将从着陆器上发射, 离开月面。已知月球质量为  $M$ , 表面重力加速度为  $g$ , 引力常量为  $G$ , 忽略月球的自转。

- (1) 求月球的半径  $R$ ;
- (2) 月球表面没有大气层。上升器从着陆器上发射时, 通过推进剂燃烧产生高温高压气体, 从尾部向下喷出而获得动力, 如图所示。已知喷口横截面积为  $S$ , 喷出气体的密度为  $\rho$ , 若发射之初上升器加速度大小为  $a$ , 方向竖直向上, 不考虑上升器由于喷气带来的质量变化, 求喷出气体的速度大小  $v$ 。



## 参考答案

一、选择题，本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 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. 【答案】D
2. 【答案】C
3. 【答案】A
4. 【答案】C
5. 【答案】B
6. 【答案】D
7. 【答案】B
8. 【答案】C
9. 【答案】B
10. 【答案】D
11. 【答案】C
12. 【答案】D
13. 【答案】C
14. 【答案】D
15. 【答案】D

### 第 II 卷（共 55 分）

二、填空题。（本题共 2 道大题，共 18 分。）

16. 【答案】 ①. B ②. E ③. 1.48~1.50 ④. 0.750~0.790 ⑤. C

17. 【答案】 ①. AD ②.  $T^2 = \frac{4\pi^2}{g}L$  ③. 9.9 ④. 偏大

三、计算题。本题共 5 小题，共 37 分。解答应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。有数值计算的题，答案必须明确写出数值和单位。

18. 【答案】 (1) 受力图见解析图；  $F = mg \tan \alpha$ ； (2)  $E_A = \frac{mg \tan \alpha}{q}$ ，方向水平向右； (3)  $Q = \frac{mgr^2 \tan \alpha}{kq}$

19. 【答案】 (1)  $\sqrt{gR}$ ； (2)  $\frac{5}{2}R$

20. 【答案】 (1)  $E = BLv_0$ ; (2)  $F = \frac{B^2 L^2 v_0}{R}$ ; (3)  $Q = \frac{1}{2} mv_0^2$

21. 【答案】 (1)  $R = \sqrt{\frac{GM}{g}}$ ; (2)  $v = \sqrt{\frac{ma}{\rho S}}$

