

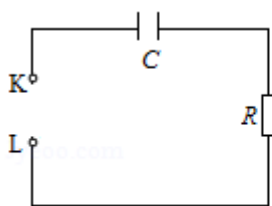
2020 年全国统一高考物理试卷（新课标 I）

一、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~5 题只有一项符合题目要求，第 6~8 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

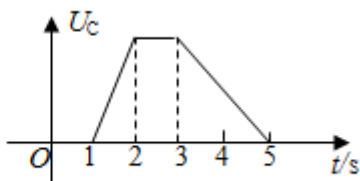
1. (6 分) 行驶中的汽车如果发生剧烈碰撞，车内的安全气囊会被弹出并瞬间充满气体。若碰撞后汽车的速度在很短时间内减小为零，关于安全气囊在此过程中的作用，下列说法正确的是 ()
- A. 增加了司机单位面积的受力大小
- B. 减少了碰撞前后司机动量的变化量
- C. 将司机的动能全部转换成汽车的动能
- D. 延长了司机的受力时间并增大了司机的受力面积
2. (6 分) 火星的质量约为地球质量的 $\frac{1}{10}$ ，半径约为地球半径的 $\frac{1}{2}$ ，则同一物体在火星表面与在地球表面受到的引力的比值约为 ()
- A. 0.2 B. 0.4 C. 2.0 D. 2.5
3. (6 分) 如图，一同学表演荡秋千。已知秋千的两根绳长均为 10m，该同学和秋千踏板的总质量约为 50kg。绳的质量忽略不计。当该同学荡到秋千支架的正下方时，速度大小为 8m/s，此时每根绳子平均承受的拉力约为 ()



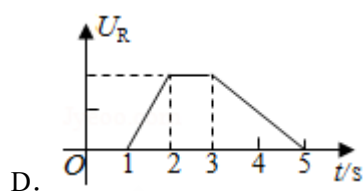
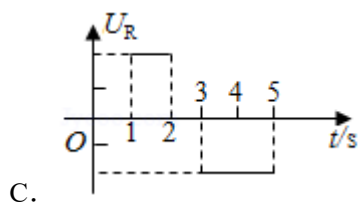
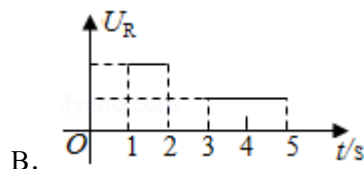
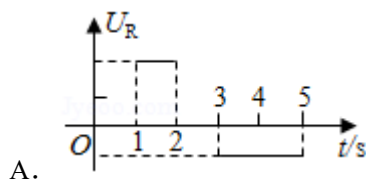
- A. 200N B. 400N C. 600N D. 800N
4. (6 分) 图 (a) 所示的电路中，K 与 L 间接一智能电源，用以控制电容器 C 两端的电压 U_C 。如果 U_C 随时间 t 的变化如图 (b) 所示，则下列描述电阻 R 两端电压 U_R 随时间 t 变化的图象中，正确的是 ()



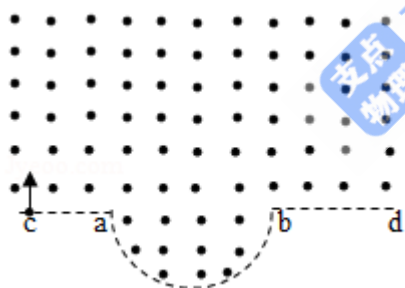
图(a)



图(b)

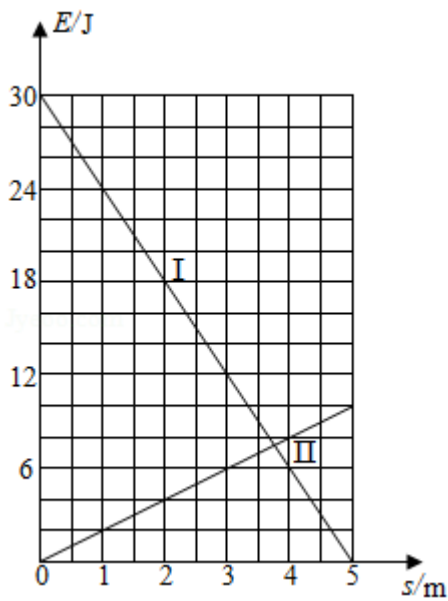


5. (6分) 一匀强磁场的磁感应强度大小为 B ，方向垂直于纸面向外，其边界如图中虚线所示， $\widehat{ab}$ 为半圆， ac 、 bd 与直径 ab 共线， ac 间的距离等于半圆的半径。一束质量为 m 、电荷量为 q ($q > 0$) 的粒子，在纸面内从 c 点垂直于 ac 射入磁场，这些粒子具有各种速率。不计粒子之间的相互作用。在磁场中运动时间最长的粒子，其运动时间为 ()



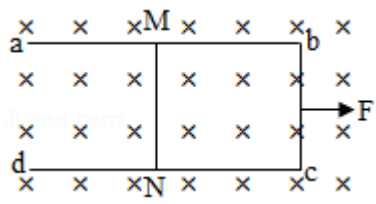
- A. $\frac{7\pi m}{6qB}$ B. $\frac{5\pi m}{4qB}$ C. $\frac{4\pi m}{3qB}$ D. $\frac{3\pi m}{2qB}$
6. (6分) 下列核反应方程中， X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 代表 α 粒子的有 ()
- A. ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^1_0\text{n} + X_1$
- B. ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^1_0\text{n} + X_2$
- C. ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{144}_{56}\text{Ba} + {}^{89}_{36}\text{Kr} + 3X_3$
- D. ${}^1_0\text{n} + {}^6_3\text{Li} \rightarrow {}^3_1\text{H} + X_4$
7. (6分) 一物块在高 3.0m、长 5.0m 的斜面顶端从静止开始沿斜面下滑，其重力势能和动

能随下滑距离 s 的变化如图中直线 I、II 所示，重力加速度取 10m/s^2 。则（ ）



- A. 物块下滑过程中机械能不守恒
- B. 物块与斜面间的动摩擦因数为 0.5
- C. 物块下滑时加速度的大小为 6.0m/s^2
- D. 当物块下滑 2.0m 时机械能损失了 12J

8. (6 分) 如图，U 形光滑金属框 $abcd$ 置于水平绝缘平台上， ab 和 dc 边平行，和 bc 边垂直。 ab 、 dc 足够长，整个金属框电阻可忽略。一根具有一定电阻的导体棒 MN 置于金属框上，用水平恒力 F 向右拉动金属框，运动过程中，装置始终处于竖直向下的匀强磁场中， MN 与金属框保持良好接触，且与 bc 边保持平行。经过一段时间后（ ）



- A. 金属框的速度大小趋于恒定值
- B. 金属框的加速度大小趋于恒定值
- C. 导体棒所受安培力的大小趋于恒定值
- D. 导体棒到金属框 bc 边的距离趋于恒定值

二、非选择题：共 62 分。第 9~12 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 13~16 题为选考题，考生根据要求作答。（一）必考题：共 47 分。

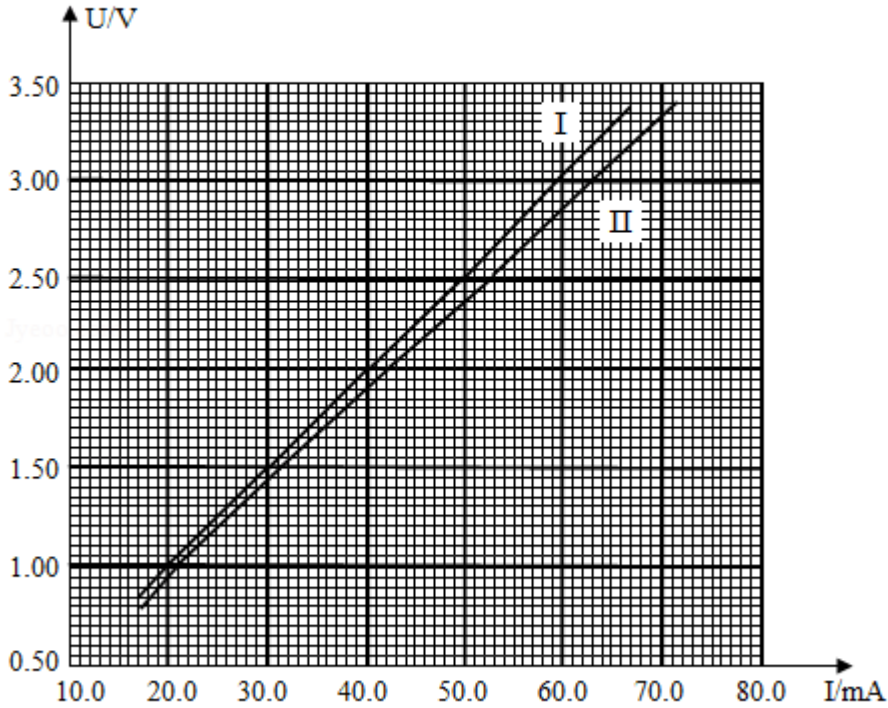
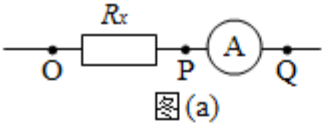
9. (6 分) 某同学用伏安法测量一阻值为几十欧姆的电阻 R_x ，所用电压表的内阻为 $1\text{k}\Omega$ ，电

流表内阻为 0.5Ω 。该同学采用两种测量方案，一种是将电压表跨接在图 (a) 所示电路的 O、P 两点之间，另一种是跨接在 O、Q 两点之间。测量得到如图 (b) 所示的两条 U - I 图线，其中 U 与 I 分别为电压表和电流表的示数。回答下列问题：

(1) 图 (b) 中标记为 II 的图线是采用电压表跨接在_____ (填 “O、P” 或 “O、Q”) 两点的方案测量得到的。

(2) 根据所用实验器材和图 (b) 可判断，由图线_____ (填 “I” 或 “II”) 得到的结果更接近待测电阻的真实值，结果为_____ Ω (保留 1 位小数)。

(3) 考虑到实验中电表内阻的影响，需对 (2) 中得到的结果进行修正，修正后待测电阻的阻值为_____ Ω (保留 1 位小数)。



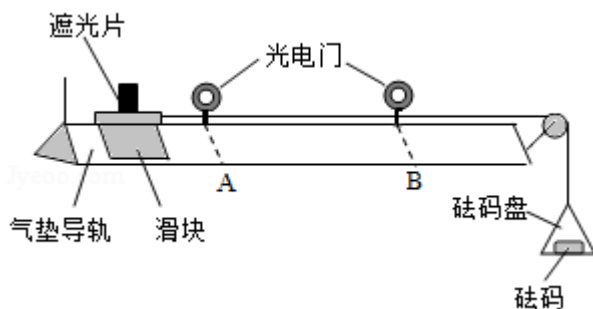
图(b)

10. (9 分) 某同学用如图所示的实验装置验证动量定理，所用器材包括：气垫导轨、滑块 (上方安装有宽度为 d 的遮光片)、两个与计算机相连接的光电门、砝码盘和砝码等。

实验步骤如下：

(1) 开动气泵，调节气垫导轨，轻推滑块，当滑块上的遮光片经过两个光电门的遮光时间_____时，可认为气垫导轨水平；

- (2) 用天平测砝码与砝码盘的总质量 m_1 、滑块（含遮光片）的质量 m_2 ；
- (3) 用细线跨过轻质定滑轮将滑块与砝码盘连接，并让细线水平拉动滑块；
- (4) 令滑块在砝码和砝码盘的拉动下从左边开始运动，和计算机连接的光电门能测量出遮光片经过 A、B 两处的光电门的遮光时间 Δt_1 、 Δt_2 及遮光片从 A 运动到 B 所用的时间 t_{12} ；
- (5) 在遮光片随滑块从 A 运动到 B 的过程中，如果将砝码和砝码盘所受重力视为滑块所受拉力，拉力冲量的大小 $I = \underline{\hspace{2cm}}$ ，滑块动量改变量的大小 $\Delta p = \underline{\hspace{2cm}}$ ；（用题中给出的物理量及重力加速度 g 表示）
- (6) 某一次测量得到的一组数据为： $d = 1.000\text{cm}$ ， $m_1 = 1.50 \times 10^{-2}\text{kg}$ ， $m_2 = 0.400\text{kg}$ ， $\Delta t_1 = 3.900 \times 10^{-2}\text{s}$ ， $\Delta t_2 = 1.270 \times 10^{-2}\text{s}$ ， $t_{12} = 1.50\text{s}$ ，取 $g = 9.80\text{m/s}^2$ 。计算可得 $I = \underline{\hspace{2cm}}\text{N} \cdot \text{s}$ ， $\Delta p = \underline{\hspace{2cm}}\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ；（结果均保留 3 位有效数字）
- (7) 定义 $\delta = \left| \frac{I - \Delta p}{I} \right| \times 100\%$ ，本次实验 $\delta = \underline{\hspace{2cm}}\%$ （保留 1 位有效数字）。



11. (12 分) 我国自主研制了运 - 20 重型运输机。飞机获得的升力大小 F 可用 $F = kv^2$ 描写， k 为系数； v 是飞机在平直跑道上的滑行速度， F 与飞机所受重力相等时的 v 称为飞机的起飞离地速度。已知飞机质量为 $1.21 \times 10^5\text{kg}$ 时，起飞离地速度为 66m/s ；装载货物后质量为 $1.69 \times 10^5\text{kg}$ ，装载货物前后起飞离地时的 k 值可视为不变。

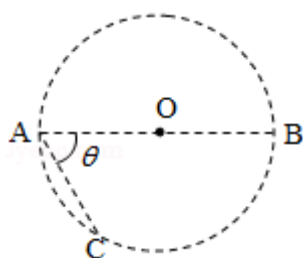
- (1) 求飞机装载货物后的起飞离地速度；
- (2) 若该飞机装载货物后，从静止开始匀加速滑行 1521m 起飞离地，求飞机在滑行过程中加速度的大小和所用的时间。

12. (20 分) 在一柱形区域内有匀强电场，柱的横截面是以 O 为圆心，半径为 R 的圆， AB 为圆的直径，如图所示。质量为 m ，电荷量为 q ($q > 0$) 的带电粒子在纸面内自 A 点先后以不同的速度进入电场，速度方向与电场的方向垂直。已知刚进入电场时速度为零的粒子，自圆周上的 C 点以速率 v_0 穿出电场， AC 与 AB 的夹角 $\theta = 60^\circ$ 。运动中粒子仅受电场力作用。

(1) 求电场强度的大小；

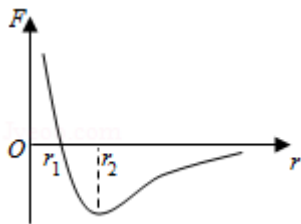
(2) 为使粒子穿过电场后的动能增量最大，该粒子进入电场时的速度应为多大？

(3) 为使粒子穿过电场前后动量变化量的大小为 mv_0 ，该粒子进入电场时的速度应为多大？



(二) 选考题：共 15 分。请考生从 2 道物理题中任选一题作答。如果多做，则按所做的第一题计分。[物理--选修 3-3] (15 分)

13. (5 分) 分子间作用力 F 与分子间距 r 的关系如图所示， $r=r_1$ 时， $F=0$ 。分子间势能由 r 决定，规定两分子相距无穷远时分子间的势能为零。若一分子固定于原点 O ，另一分子从距 O 点很远处向 O 点运动，在两分子间距减小到 r_2 的过程中，势能_____ (填“减小”“不变”或“增大”)；在间距由 r_2 减小到 r_1 的过程中，势能_____ (填“减小”“不变”或“增大”)；在间距等于 r_1 处，势能_____ (填“大于”“等于”或“小于”) 零。



14. (10 分) 甲、乙两个储气罐储存有同种气体 (可视为理想气体)。甲罐的容积为 V , 罐中气体的压强为 p ; 乙罐的容积为 $2V$, 罐中气体的压强为 $\frac{1}{2}p$. 现通过连接两罐的细管把甲罐中的部分气体调配到乙罐中去, 两罐中气体温度相同且在调配过程中保持不变, 调配后两罐中气体的压强相等。求调配后 (i) 两罐中气体的压强;
- (ii) 甲罐中气体的质量与甲罐中原有气体的质量之比。

[物理——选修 3-4] (15 分)

15. 在下列现象中, 可以用多普勒效应解释的有 ()
- A. 雷雨天看到闪电后, 稍过一会儿才能听到雷声
 - B. 超声波被血管中的血流反射后, 探测器接收到的超声波频率发生变化
 - C. 观察者听到远去的列车发出的汽笛声, 音调会变低
 - D. 同一声源发出的声波, 在空气和水中传播的速度不同
 - E. 天文学上观察到双星 (相距较近、均绕它们连线上某点做圆周运动的两颗恒星) 光谱随时间的周期性变化
16. 一振动片以频率 f 做简谐振动时, 固定在振动片上的两根细杆同步周期性地触动水面上 a 、 b 两点, 两波源发出的波在水面上形成稳定的干涉图样。 c 是水面上的一点, a 、 b 、 c 间的距离均为 l , 如图所示。已知除 c 点外, 在 ac 连线上还有其他振幅极大的点, 其中距 c 最近的点到 c 的距离为 $\frac{3}{8}l$. 求
- (i) 波的波长;
 - (ii) 波的传播速度。

