

2016-2017 学年度第一学期期末测试试卷

高三物理

一、单项选择题（每小题 4 分，共 60 分）

1. 下列说法中正确的是

- A. 液体分子的无规则运动称为布朗运动
- B. 布朗运动间接反映了液体分子运动的无规则性
- C. 物体从外界吸热，其内能一定增大
- D. 外界对物体做功，其内能一定增大

2. 对于红光和紫光这两种光，下列说法中正确的是

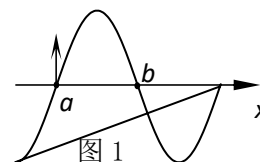
- A. 在玻璃中传播时，紫光的速度较大
- B. 以相同的入射角从空气斜射入玻璃中，紫光折射角较大
- C. 从玻璃射向空气中发生全反射时，红光临界角较大
- D. 用同一装置进行双缝干涉实验，紫光在光屏上形成的相邻亮条纹的间距较大

3. 下列核反应方程中，属于裂变的是

- A. ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$
- B. ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{144}_{56}\text{Ba} + {}^{89}_{36}\text{Kr} + 3{}^1_0\text{n}$
- C. ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$
- D. ${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{234}_{90}\text{Th} + {}^4_2\text{He}$

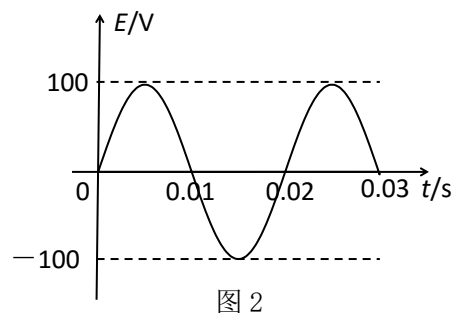
4. 一列简谐横波沿 x 轴传播，某时刻的波形如图 1 所示，质点 a 、 b 均处于平衡位置，质点 a 正向上运动。则下列说法正确的是

- A. 波沿 x 轴正方向传播
- B. 该时刻质点 b 正向上运动
- C. 该时刻质点 a 、 b 的速度相同
- D. 质点 a 、 b 的振动周期相同



5. 小型交流发电机中，矩形金属线圈在匀强磁场中匀速转动，产生的感应电动势与时间呈正弦函数关系，如图 2 所示。则下列有关说法中正确的是

- A. 该交流电动势的有效值为 100V
- B. $t=0.01\text{s}$ 时穿过线圈的磁通量为零
- C. $t=0.02\text{s}$ 时线圈所在平面与磁场方向垂直
- D. 该交流电的频率为 0.02Hz



6. 如图 3 所示, 大小相同的拉力 F 作用在同一个物体上, 物体分别沿光滑水平面、粗糙水平面、光滑斜面、竖直方向运动一段相等的距离 s , 已知力 F 与物体的运动方向均相同. 则在上述四种情景中都相同的物理量是



图 3

- A. 拉力 F 对物体做的功
B. 物体的动能增量
C. 物体加速度的大小
D. 物体运动的时间
7. 我国的“神舟十一号”载人飞船已于 2016 年 10 月 17 日发射升空, 入轨两天后, 与“天宫二号”成功对接, 顺利完成任务. 假定对接前, “天宫二号”在如图 4 所示的轨道 3 上绕地球做匀速圆周运动, 而“神舟十一号”在图中轨道 1 上绕地球做匀速圆周运动, 两者都在图示平面内顺时针运转. 若“神舟十一号”在轨道 1 上的 P 点瞬间改变其速度的大小, 使其运行的轨道变为椭圆轨道 2, 并在轨道 2 和轨道 3 的切点 Q 与“天宫二号”进行对接, 图中 P 、 Q 、 K 三点位于同一直线上, 则

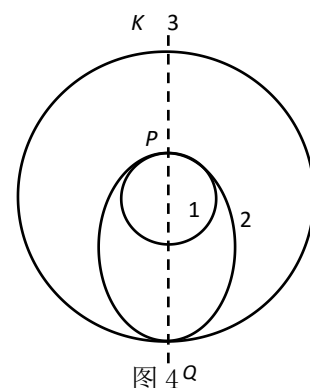


图 4

- A. “神舟十一号”应在 P 点瞬间加速才能使其运动轨道由 1 变为 2
B. “神舟十一号”沿椭圆轨道 2 从 Q 点飞向 P 点过程中, 万有引力做负功
C. “神舟十一号”沿椭圆轨道 2 从 P 点飞向 Q 点过程中机械能不断增大
D. “天宫二号”在轨道 3 上经过 Q 点时的速度与“神舟十一号”在轨道 2 上经过 Q 点时的速度相等

8. 如图 5 甲所示, 在某一电场中有一条直电场线, 在电场线上取 A 、 B 两点, 将一个正电荷由 A 点以某一初速度 v_A 释放, 它能沿直线运动到 B 点, 且到达 B 点时速度恰好为零, 这个正电荷运动的 $v-t$ 图象如图 5 乙所示. 则下列判断正确的是

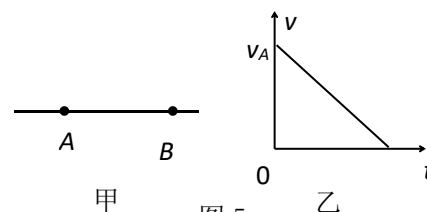


图 5

9. 中国象棋是中华民族的文化瑰宝, 历史源远流长, 电视每周都有棋类评析节目, 他们的棋盘是竖直放置的, 如图 6 所示. 棋盘上有磁石, 而每



图 6

个棋子都是一个小磁体。关于棋盘和棋子，下列说法中正确的是

- A. 棋子共受四个力的作用
- B. 棋盘对棋子的作用力方向垂直棋盘向外
- C. 只要磁力足够大，即使棋盘光滑，棋子也能被吸在棋盘上静止
- D. 棋子被吸在棋盘上静止时，棋盘对棋子的摩擦力大于棋子的重力

10. 在如图 7 所示的电路中，闭合电键后，发现灯 L_1 、 L_2 都不发光，电流表无示数，为了找出发生故障原因，现用电压表进行检测，发现 a 、 b 间的电压和 a 、 c 间的电压都为 6 伏， b 、 c 间的电压为零，则电路故障可能是

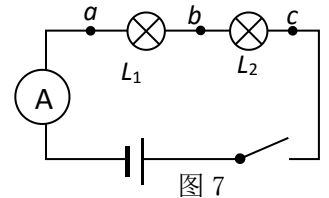


图 7

- A. L_1 断路
- B. L_1 短路
- C. L_2 断路
- D. L_2 短路

11. 奥运比赛项目高台跳水是我国的强项。质量为 m 的跳水运动员从高台上跳下，在他入水前重心下降的高度为 H ，经历的时间为 T 。入水后他受到水的作用力而做减速运动，在水中他的重心下降的最大高度为 h ，对应的时间为 t 。设水对运动员的作用力大小恒定为 F ，当地的重力加速度为 g ，不计空气阻力，则下列说法正确的是

- A. 运动员入水后的运动过程中动能减少量为 Fh
- B. 运动员入水后的运动过程中机械能减少量为 Fh
- C. 水对运动员作用力的冲量大小等于 mgT
- D. 他在整个运动过程中机械能减少了 mgh

12. 如图 8，一带正电的点电荷固定于 Q 点，两虚线圆均以 Q 为圆心，两实线分别为带电粒子 M 和 N 先后在电场中运动的轨迹， a 、 b 、 c 、 d 为轨迹和虚线圆的交点。不计带电粒子的重力。下列说法正确的是

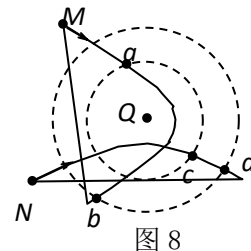
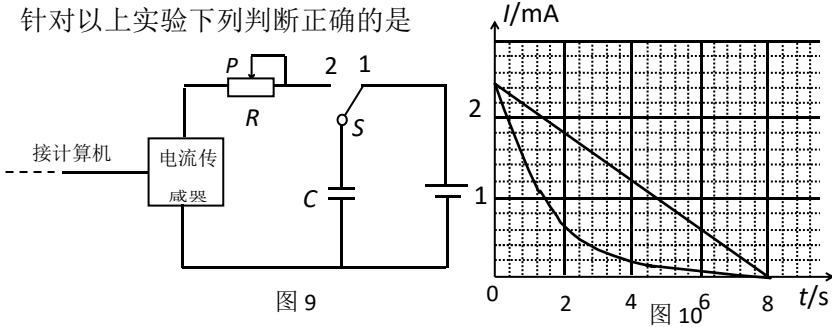


图 8

- A. c 点的电势低于 d 点的电势
- B. N 在 c 点的动能大于它在 d 点的动能
- C. M 在 a 点的电势能等于它在 b 点的电势能
- D. N 在从 c 点运动到 d 点的过程中电场力做正功

13. 某同学利用电流传感器研究电容器的放电过程，他按如 9 所示连接电路。先使开关 S 接 1，电容器很快充电完毕。然后将开关掷向 2，电容器通过 R 放电，传感器将电流信息传入计算机，屏幕上显示出电流随时间变化的 $I-t$ 曲线如图 10 所示。他进一步研究变阻器的阻值变化对曲线的影响，断开 S ，先将滑片 P 向右移动一段距离，再重复以上操作，又得到一条 $I-t$ 曲线。针对以上实验下列判断正确的是



- A. 新曲线与坐标轴所围面积将增大
 - B. 新曲线与纵轴交点的位置将向上移动
 - C. 在放电过程中，电容器的电容随所储存的电荷量的减少而减少
 - D. 图 10 中曲线与坐标轴所围面积表示电容器放电过程中放出的电荷量
14. 手机充电器又名电源适配器。手机常用锂离子(li-ion)电池的充电器采用的是恒流限压充电，充电器上所标注的输出参数如图 11 所示。充电的锂离子电池标识如图 12 所示。对于电源适配器与锂电池，下列说法正确的是



图 11



图 12

- A. 手机电池标识的 mAh 是电功的单位
- B. 电源适配器输出的是 6V 交流电
- C. 如果工作电流是 200mA，手机电池最多能连续工作约 8 个小时。

D. 手机充电时会微微发热，所以手机充电器主要是把电能转化成热能的装置

15. 科学思维和科学方法是我们认识世界的基本手段。在研究和解决问题的过程中，不仅需要相应的知识，还需要运用科学的方法。理想实验有时更能深刻地反映自然规律，伽利略设想了一个理想实验，如图 13 所示。

- ①两个对接的斜面，静止的小球沿一个斜面滚下，将滚上另一个斜面；
- ②如果没有摩擦，小球将上升到原来释放的高度；
- ③减小第二个斜面的倾角，小球在这个斜面上仍然会达到原来的高度；
- ④继续减小第二个斜面的倾角，最后使它成水平面，小球会沿水平面做持续的匀速运动。通过对这个实验分析，我们可以得到的最直接结论是

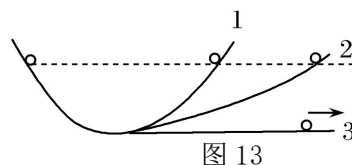


图 13

- A. 自然界的一切物体都具有惯性
- B. 小球的加速度和所受合外力成正比
- C. 小球受到的力一定时，质量越大，它的加速度越小
- D. 光滑水平面上运动的小球，运动状态的维持并不需要外力

二、实验题（18 分）

16. （1）要测量一种新材料的电阻率 ρ ，用此材料制成均匀圆柱体后完成以下实验步骤：

- ①用游标为 20 分度的卡尺测量其长度，如图 14 所示，由图可知其长度为_____mm.
- ②用螺旋测微器测量其直径，如图 15 所示，由图可知其直径为_____mm.

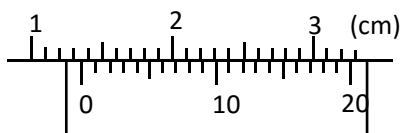


图 14

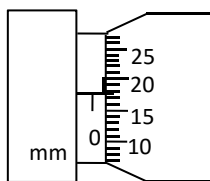


图 15

- ③用多用电表的电阻“ $\times 10$ ”挡按正确的操作步骤测量此圆柱体的电阻，表盘的示数如图 16 所示，则该电阻的阻值约为 _____ Ω .

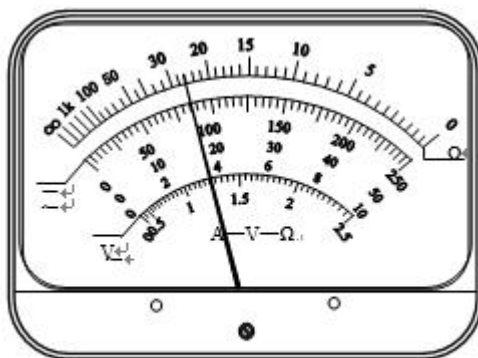


图 16

(2) 在“描绘小灯泡的伏安特性曲线”的实验中，所用小灯泡标有“3.8V,0.3A”字样，并提供如下器材：

- A. 电压表 V (0~5V, 内阻约 5kΩ) B. 电流表 A₁ (0~50mA, 内阻约 2Ω)
 C. 电流表 A₂ (0~500mA, 内阻约 1Ω) D. 滑动变阻器 R₁ (0~5Ω, 2A)
 E. 滑动变阻器 R₂ (0~2kΩ, 0.5A) F. 直流电源 E (电动势 4.5V, 内阻不计)
 G. 开关 S 及导线若干

为了提高测量的准确度和调节方便：

- ① 实验中应选用电流表____，滑动变阻器____。(填写器材代号)
 ② 在图 17 甲虚线框内画出实验电路图。

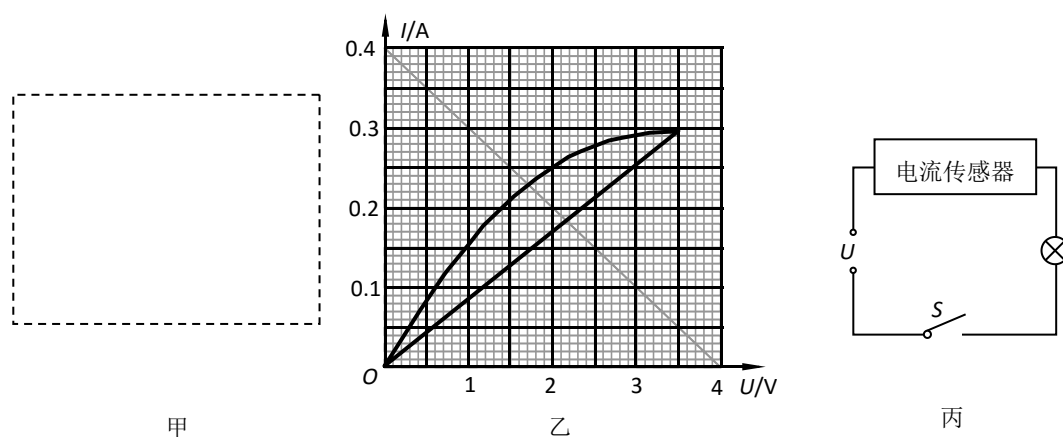


图 17

③由正确实验操作得到的数据描绘出小灯泡的伏安特性曲线如图 17 乙所示。在另一实验中将此小灯泡接入如图 17 丙所示的电路中，电路中的电源电压 U ($U \leq 3.8V$) 恒定，在 $t=t_0$ 时刻闭合开关 S，由电流传感器记录的电路中电流随时间变化的图象 ($i-t$) 可能是图 18 中的图 (选填“A”、“B”或“C”)。并说明理由_____。

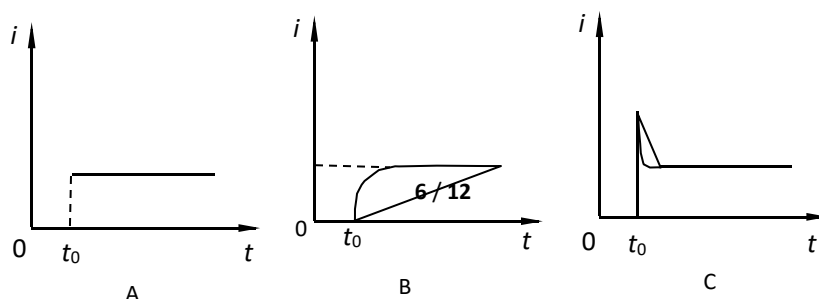


图 18

三. 计算与论述题：(72 分)

17. 如图所示，光滑斜面 AC 长 $L = 1\text{m}$ ，倾角 $\vartheta = 37^\circ$ ， CD 段为与斜面平滑连接的水平地面。一个小物块从斜面顶端 A 由静止开始滑下。小物块与地面间的动摩擦因数为 $\mu = 0.5$ ，不计空气阻力， $g = 10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求：

- (1) 小物块在斜面上运动时的加速度大小 a ；
- (2) 小物块滑到斜面底端 C 点时的速度大小 v ；
- (3) 小物块在水平地面上滑行的最远距离 x 。

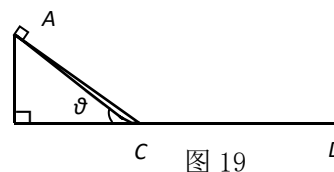


图 19

18. 物理学家依据物理规律，可以计算天体的质量和第一宇宙速度。已知：万有引力常量 G ，地球的半径 R ，地球表面的重力加速度 g 。则：

- (1) 请根据所给的已知数据，计算地球的质量；
- (2) 请根据所给的已知数据，计算地球的第一宇宙速度；
- (3) 木星与地球一样也是绕太阳公转的行星之一，而木星的周围也有卫星绕木星公转。如果要通过观测求得木星的质量，需要测量哪些量？试推导用这些量表示的木星质量的计算式。

19. 如图所示，两平行光滑金属导轨间距离 0.40m ，金属导轨所在的平面与水平面夹角为 37° ，在导轨所在平面内分布着竖直向上的匀强磁场。金属导轨的一端接有电动势 4.5V 、内阻 0.50Ω 的直流电源。现把一个质量 0.040kg 的导体棒 ab 放在导轨上，导体棒恰好静止。导体棒与导轨垂直、且接触良好，导体棒与金属导轨接触的两点间的电阻 2.5Ω ，导轨电阻不

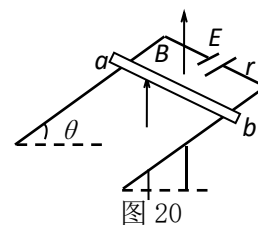
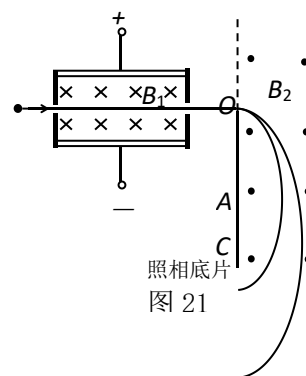


图 20

计, $g=10 \text{ m/s}^2$. ($\sin 37^\circ=0.60$, $\cos 37^\circ=0.80$) 求:

- (1) 通过导体棒的电流;
- (2) 磁感应强度的大小;
- (3) 若匀强磁场的磁感应强度大小、方向都可以改变, 要使导体棒能静止在斜面上, 求所加磁场的磁感应强度 B 的最小值和所对应方向.

20. 如图所示是质谱仪的工作原理示意图. 其中速度选择器内的磁场与电场相互垂直, 磁场的磁感应强度为 B_1 , 方向垂直纸面向里. 两板间的距离为 d , 电势差为 U . 一束质量为 m 、电荷量为 q 的粒子通过速度选择器之后, 从 O 点垂直于磁场方向射入磁感应强度为 B_2 的匀强磁场, 经历半个周期打在磁场方向射入磁感应强度为 B_2 的匀强磁场, 经历半个周期打在照相底片上. 不计粒子重力. 则:



照相底片
图 21

- (1) 粒子进入磁场 B_2 时的速度大小 v ;
- (2) 粒子在磁场中运动的轨道半径 R ;
- (3) 若通过速度选择器的粒子 P_1 、 P_2 是互为同位素的两种原子核, P_1 粒子打到照相底片的 A 点, P_2 粒子打到照相底片的 C 点. 经测量 $OA=2AC$. 求 P_1 、 P_2 的质量之比 $m_1:m_2$.

21. 如图, 质量为 $6m$, 长为 L 的薄木板 AB 放在光滑的平台上, 木板 B 端与台面右边缘齐平. B 端上放有质量为 $3m$ 且可视为质点的滑块 C , C 与木板之间的动摩擦因数为 $\mu=\frac{1}{3}$, 质量为 m 的小球用长为 L 的细绳悬挂在平台右边缘正上方的 O 点, 细绳竖直时小球恰好与 C 接触. 现将小球向右拉至细绳水平并由静止释放, 小球运动到最低点时细绳恰好断裂, 小球与 C 碰撞后反弹速率为碰前的一半.

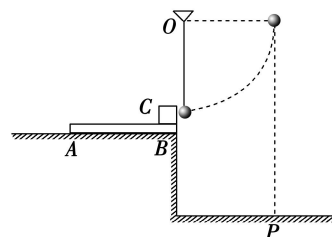


图 22

- (1) 求细绳能够承受的最大拉力;
- (2) 若要使小球落在释放点的正下方 P 点, 平台高度应为多大;
- (3) 通过计算判断 C 能否从木板上掉下来.

22. 许多电磁现象可以用力的观点来分析, 也可以用动量、能量等观点来分析和解释. 如图 23 所示, 足够长的平行光滑金属导轨水平放置, 导轨间距为 L , 一端连接阻值为 R 的电阻. 导轨所在空间存在竖直向下的匀强磁场, 磁感应强度为 B . 质量为 m 、电阻为 r 的导体棒 MN 放在导轨上, 其长度恰好等于导轨间距, 与导轨接触良好. 已知导体棒 MN 以初速度 v_0 向右运动,

- (1) 当导体棒运动的速度为 v_0 时, 求其加速度 a 的大小;
- (2) 求导体棒在导轨上运动的位移 x ;
- (3) 从导体棒向右运动开始计时, 画出物体动量随位移变化的图像, 并说明理由;
- (4) 从导体棒向右运动开始计时, 定性画出物体动能随位移变化的图像, 并说明理由.

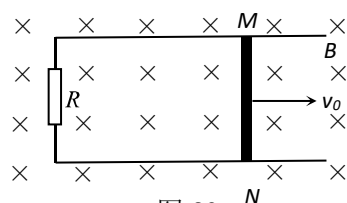


图 23

2016-2017 学年度第一学期期末测试试卷参考答案

一、 选择题 (每题 4 分公共 60 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	B	C	B	D	C	A	A	C

题号	9	10	11	12	13	14	15	
答案	A	A	B	D	D	C	D	

二、实验题

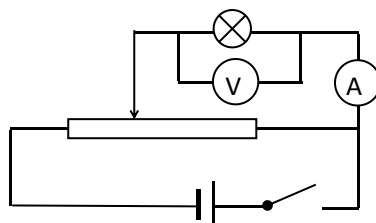
16 (1) ① 13.55mm 13.50 或 13.60 也可 (3 分)

② $0.678 \pm 0.002 \text{mm}$ (3 分)

③ 260Ω (3 分)

(2) ① A_2 R_1 (选对 2 个给 3 分, 选对一个给 1 分)

② 电路如图: (3 分) 要求: 滑动变阻器采用分压, 安培表选用外接



③ C 闭合前后, 灯丝温度瞬间增大, 电流瞬间减小至稳定 (选项 1 分, 原因 2 分)

17. (1) 由牛顿第二定律得 $ma = mg \sin 37^\circ$ (2 分)

解得: $a = g \sin 37^\circ = 6 \text{ m/s}^2$ (1 分)

(2) 由匀变速直线运动公式: $v^2 = 2aL$ (2 分)

代入数据: $v = 2\sqrt{3} \text{ m/s}$ (1 分)

(3) 由动能定理得: $-\mu mgx = 0 - \frac{1}{2}mv^2$ (2 分)

代入数据解得: $x = 1.2 \text{m}$ (1 分)

18. (1) 质量为 m 的物体在地球表面受到的重力近似等于万有引力

$$\text{即: } mg = \frac{GMm}{R^2} \quad (2 \text{ 分}) \quad \text{解得: } M = \frac{gR^2}{G} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 地表飞行的卫星向心力由重力提供

$$\text{即: } mg = m \frac{v^2}{R} \quad (2 \text{ 分}) \quad \text{解得 } v = \sqrt{gR} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 测量木星的卫星绕木星作圆周运动的轨道半径与周期,

$$\text{由: } \frac{GMm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r, \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{得: } M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2} \quad (\text{轨道半径与线速度, 轨道半径与角速度, 线速度角速度均可})$$

(1 分)

19.(1)由闭合电路欧姆定律得: $E = I(R + r)$ (3 分) 代入数据得 $I = 1.5A$ (1 分)

(2) 通电导体棒受力如图 (1 分)

沿斜面方向: $mg \sin 37^\circ = BIL \cos 37^\circ$ (2 分)

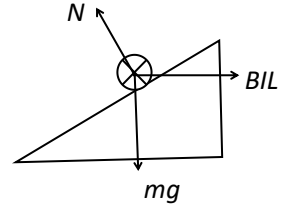
代入数据解得 $B = 0.5T$ (1 分)

(3) 由 $mg \sin 37^\circ = BIL \cos 37^\circ$ 可知:当 $\cos \theta = 1$ 时 B 有最小值,

此时磁场垂直斜面向上, (1 分)

有 $mg \sin 37^\circ = BIL$, (2 分)

解得: $B = 0.4T$ (1 分)



20.(1)粒子在复合场中做直线运动有: $Eq = qvB_1$ (2 分) $E = \frac{U}{d}$ 1 分

解得: $v = \frac{E}{B_1}$, (1 分)

(2)粒子在磁场中做匀速圆周运动向心力由洛伦兹力提供

即: $qvB_2 = m \frac{v^2}{R}$ (3 分) 得 $R = \frac{mU}{qB_1B_2d}$ (1 分)

(3)由图和已知可得: $OA:OC = 2:3 = 2R_1:2R_2$ 得: $R_1:R_2 = 2:3$, (3 分)

由上问结果可知, $m_1:m_2 = 2:3$ (1 分)

21. (1)设小球运动到最低点的速率为 v_0 , 小球向下摆动过程,

由动能定理 $mgL = \frac{1}{2}mv_0^2$ 得 $v_0 = \sqrt{2gL}$ (2 分)

小球在圆周运动最低点时拉力最大, 由牛顿第二定律: $F_T - mg = m \frac{v_0^2}{R}$ $F_T = 3mg$ (2 分)

由牛顿第三定律可知, 小球对细绳的拉力: $F_T' = F_T$ 解得: $F_T' = 3mg$ (1 分)

(2)小球碰撞后做平抛运动: 竖直位移 $h = \frac{1}{2}gt^2$ (1 分)

水平分位移: $L = \frac{v_0}{2}t$ (1 分)

解得: $h = L$ (1 分)

(3)小球与滑块 C 碰撞过程中小球和 C 系统满足动量守恒, 设 C 碰后速率为 v_1 , 并依题意有

$mv_0 = m(-\frac{v_0}{2}) + 3mv_1$ (1 分)

假设木板足够长，在 C 与木板相对滑动直到相对静止过程，设两者最终共同速率为 v_2 ，

由动量守恒： $3mv_1 = (3m + 6m)v_2$ (2 分)

由能量守恒： $\frac{1}{2} \cdot 3mv_1^2 = \frac{1}{2}(3m + 6m)v_2^2 + \mu \cdot 3mgs$ (2 分)

联立解得： $s = \frac{L}{2}$ (1 分)

由 $s < L$ 知，滑块 C 不会从木板上掉下来。 (1 分)

22.(1) 导体速度为 v_0 时切割磁感线产生感应电动势 $E = BLv_0$ (1 分)

导体中电流强度： $I = \frac{E}{R + r}$ (1 分)

导体受到安培力： $F_{\text{安}} = BIL$ (1 分)

由牛顿第二定律 $F_{\text{安}} = ma$ (1 分)

所以： $a = \frac{B^2 L^2 v_0}{m(R + r)}$ (1 分)

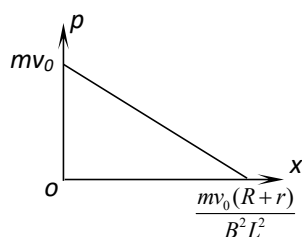
(2) 由动量定理 $-B\bar{I}L t = 0 - mv_0$ (1 分)

导体中的平均感应电流 $\bar{I} = \frac{BL\bar{v}}{R + r}$ (1 分)

导体的位移 $x = \bar{v}t$ (1 分)

带入解得： $x = \frac{mv_0(R + r)}{B^2 L^2}$ (1 分)

(3) 导体的动量与位移的关系：由 $x = \frac{mv_0(R + r)}{B^2 L^2}$ 得： $mv_0 - p' = \frac{B^2 L^2 x'}{R + r}$ 图像如图所示：



(4) 导体动能与位移的关系：由动能定理可知， $\frac{1}{2}mv_t^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = -F_{\text{安}}x$ ，导体棒所受安培力随速度减小而减小，所以图像如图所示。

