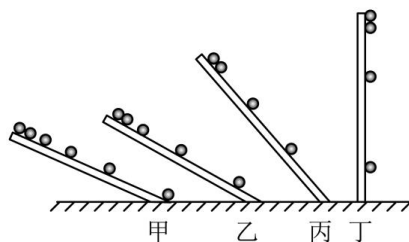


江苏省仪征中学 2023-2024 学年度第一学期高三综合试卷 A

一、选择题（本题共 11 小题，每小题 4 分，共 44 分，每小题只有一个选项符合题意）

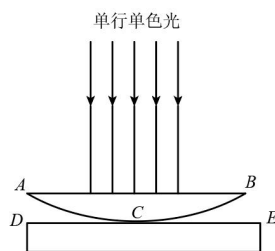
1. 伽利略对运动的研究，不仅确立了许多用于描述运动的基本概念，而且创造了一套对近代科学的发展极为有益的科学方法。这些方法的核心是把实验和逻辑推理（包括数学演算）和谐地结合起来，从而发展了人类的科学思维方式和科学研究方法，在研究自由落体运动时，他让小球沿倾角为 θ 的光滑斜面滑下，然后改变倾角 θ 分别进行多次实验，最后推理出自由落体运动是一种匀加速直线运动。对这一过程的分析，下列说法中不正确的是（ ）



- A. 伽利略利用斜面做实验，解决了时间难以测量的困难
 - B. 图甲是实验现象，图丁的情景是经过合理的外推得到的结论
 - C. 伽利略通过实验直接测量了物体自由下落的位移与时间的二次方的关系
 - D. 伽利略把实验和逻辑推理和谐地结合起来，开创了研究自然规律的科学方法
2. 一物体受到 4N 的力，获得 2m/s^2 的加速度，要使物体获得 4m/s^2 的加速度，需要施加的力是（ ）
- A. 2N
 - B. 6N
 - C. 8N
 - D. 12N
3. 宇航员王亚平在“天宫一号”飞船内进行了我国首次太空授课，演示了一些完全失重状态下的物理现象。若飞船质量为 m 、距地球表面高度为 h ，地球质量为 M 、半径为 R ，引力常量为 G ，则飞船内的王亚平的加速度大小为（ ）

- A. 0
- B. $\frac{GM}{(R+h)^2}$
- C. $\frac{GMm}{(R+h)^2}$
- D. $\frac{GM}{R+h}$

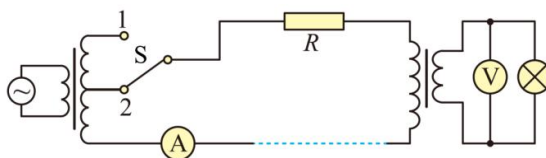
4. 如图所示，把一平凸透镜置于一平板玻璃上方，如果用平行单色光垂直地照射到平凸透镜上，顺着平行光入射的方向观测可看到透镜中央出现明暗相间平行单色光的条纹，这种现象最早是牛顿发现的，因此称为牛顿环。以下说法正确的是（ ）



- A. 牛顿环的出现是光的衍射现象
 - B. 牛顿环是明暗相间的半径均匀增大的同心圆条纹
 - C. 若在透镜 AB 面施加向下的压力，则可看到同心圆向外扩展
 - D. 若在 C 处不小心沾上了灰尘，明暗相间的同心圆条纹排列将比没有灰尘时疏
5. 如图所示，在 2021 年的“天宫课堂”中，王亚平往水球中注入一个气泡，气泡静止在水球中，此时（ ）



- A. 气泡受到浮力
 - B. 气泡内气体在界面处对水产生压力
 - C. 水与气泡界面处水分子间作用力表现为斥力
 - D. 完全失重状态的水球内的水分子不会进入气泡中
6. 远距离输电原理图如图所示，升压变压器和降压变压器均为理想变压器， R 是输电线的电阻，交流电源的输出电压恒定。当 S 由 2 改接为 1 时，下列说法正确的是（ ）



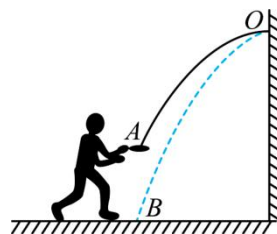
- A. 电压表读数增大
 - B. 电流表读数减小
 - C. 灯泡的实际功率减小
 - D. 输电线上损失的功率减小
7. 高空作业人员必须要系安全带！如果质量为 m 的高空作业人员不慎跌落，自由下落 h 后安全带刚好被拉直，此后经过时间 t 作业人员下落到最低点，在时间 t 内安全带对人的平均作用力大小为（重力加速度大小为 g ）（ ）

- A. $\frac{m\sqrt{2gh}}{t} + mg$
- B. $\frac{m\sqrt{2gh}}{t} - mg$
- C. $mg - \frac{m\sqrt{2gh}}{t}$
- D. $\frac{m\sqrt{gh}}{t}$

8. 如图，某次小明同学在家中对着竖直墙壁打乒乓球，将球从 A 点斜向上击出，球垂直打在墙上的 O 点

后，反向弹回正好落在 A 点正下方的 B 点。忽略球的旋转及空气阻力，则下列说法中正确的是（ ）

- A. 球在上升阶段处于超重状态，下降阶段处于失重状态
 B. 球在上升阶段处于失重状态，下降阶段处于超重状态
 C. 球刚离开 A 点时的水平速度大于刚到达 B 点时的水平速度
 D. 球刚离开 A 点时的水平速度小于刚到达 B 点时的水平速度



9. 如图所示，游乐园里有一种叫“飞椅”的游乐项目。钢绳一端系着座椅，另一端固定在水平转盘边缘，转盘可绕穿过其中心的竖直轴转动。在开始启动的一段时间内，转盘逐渐加速转动，在转盘角速度增大的过程中，对飞椅和游客整体受力分析，不计空气阻力，下列说法正确的是（ ）

- A. 重力不做功 B. 拉力不做功
 C. 拉力做正功 D. 机械能保持不变



10. 2016 年 9 月 25 日，被誉为“中国天眼”的世界最大单口径射电望远镜（简称 FAST）在贵州省平塘县落成启用，开始接收来自宇宙深处的电磁波。中国天眼的存在，使得深空通讯能力延伸至太阳系外缘行星，对探索宇宙的起源和地外文明具有重要意义。如果为天眼配备一部发射功率为 P 的发射机，其发射的无线电波波长为 λ 。那么该发射机每秒钟发射的光子数量是（ ）

- A. $h \frac{c}{\lambda}$ B. $phc\lambda$ C. $\frac{\lambda P}{hc}$ D. $\frac{h\lambda P}{c}$

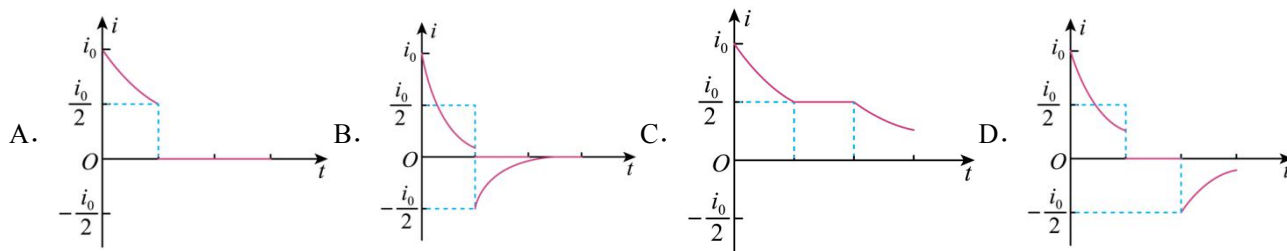
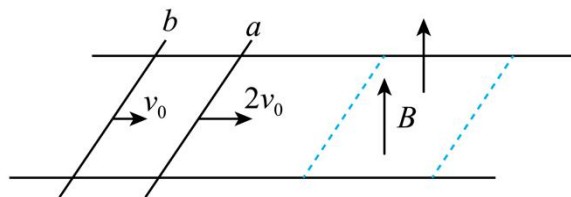


11. 如图所示，绝缘的水平面上固定有两条平行的光滑金属导轨，导轨电阻不计，两条相同金属棒 a 、 b 垂直导轨放置，其右侧矩形区域内存在恒定的匀强磁场，

磁场方向竖直向上。现两金属棒 a 、 b 分别以初速度 $2v_0$ 和

v_0 同时沿导轨自由运动，先后进入磁场区域。已知 a 棒

离开磁场区域时 b 棒已经进入磁场区域，则 a 棒从进入到离开磁场区域的过程中，电流 i 随时间 t 的变化图像可能正确的有（ ）



二、解答探究题（共 56 分）

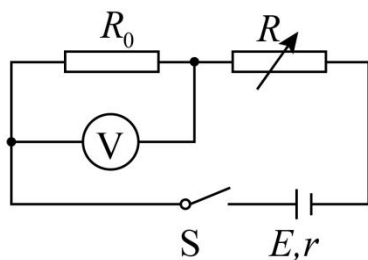


图 (a)

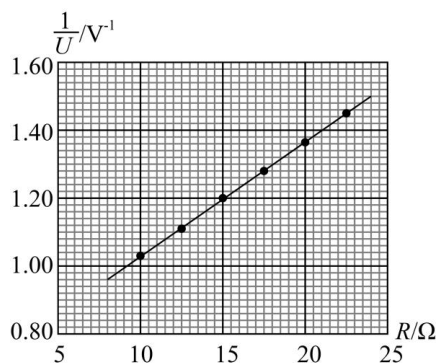


图 (b)

12. 一实验小组利用图 (a) 所示的电路测量一电池的电动势 E (约 $1.5V$) 和内阻 r (小于 2Ω)。图中电压

表量程为 1V ，内阻 $R_V = 380.0\Omega$ ；定值电阻 $R_0 = 20.0\Omega$ ；电阻箱 R ，最大阻值为 999.9Ω ； S 为开关。按电路图连接电路。完成下列填空：

(1) 为保护电压表，闭合开关前，电阻箱接入电路的电阻值可以选 $\underline{\hspace{2cm}}\Omega$ （填“ 5.0 ”或“ 15.0 ”）；

(2) 闭合开关，多次调节电阻箱，记录下阻值 R 和电压表的相应读数 U ；

(3) 根据图 (a) 所示电路，用 R 、 R_0 、 R_V 、 E 和 r 表示 $\frac{1}{U}$ ，得 $\frac{1}{U} = \underline{\hspace{2cm}}$ ；

(4) 利用测量数据，做 $\frac{1}{U} - R$ 图线，如图 (b) 所示：

(5) 通过图 (b) 可得 $E = \underline{\hspace{2cm}}\text{V}$ （保留 2 位小数）， $r = \underline{\hspace{2cm}}\Omega$ （保留 1 位小数）；

(6) 若将图 (a) 中的电压表当成理想电表，得到的电源电动势为 E' ，由此产生的误差为

$$\left| \frac{E' - E}{E} \right| \times 100\% = \underline{\hspace{2cm}}\%。$$

13. 引力波探测于 2017 年获得诺贝尔物理学奖。双星的运动是产生引力波的来源之一，假设宇宙中有一双星系统由 P、Q 两颗星体组成，这两颗星绕它们连线的某一点在二者万有引力作用下做匀速圆周运动，测得 P 星的周期为 T ，P、Q 两颗星的距离为 l ，P、Q 两颗星的轨道半径之差为 Δr （P 星的轨道半径大于 Q 星的轨道半径），引力常量为 G ，求：

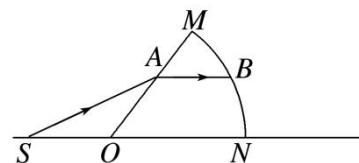
(1) Q、P 两颗星的线速度之差 Δv ；

(2) Q、P 两颗星的质量之差 Δm 。

14. 某生产厂家制作截面为正三角形的棱镜时，首先将 OM 和 ON 边打磨成平面，且两边的夹角为 60° ，其中另一边 MN 为以 O 为圆心的圆弧，在 ON 边的延长线上有一光源，沿 SA 的方向发射出的光线射到 OM 面上，经棱镜折射后由弧 MN 上的 B 点射出，最终射到 ON 另一侧的延长线的 C 点(图中未画出)。已知 AB 与 ON 平行，且 $SO = OA = AB$ ， $OM = R$ ，光在真空中的速度为 c 。求：

(1) 该光线在棱镜中的折射率；

(2) 光线由 S 传到 C 的时间。

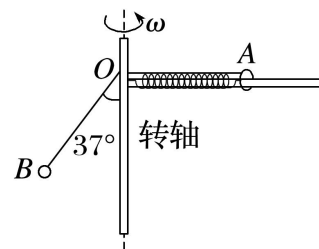


15. 如图所示的装置中，光滑水平杆固定在竖直转轴上，小圆环 A 和轻弹簧套在杆上，弹簧一端固定于竖直转轴上，一端连接环 A ，细线穿过小孔 O ，两端分别与环 A 和小球 B 连接， O 与环 A 间细线与水平杆平行，环 A 的质量为 m ，小球 B 的质量为 $2m$ 。现使整个装置绕竖直轴以角速度 ω 匀速转动， O 与小球 B 间细线 OB 与竖直方向的夹角为 37° 。缓慢加速后使整个装置以角速度 2ω 匀速转动，细线 OB 与竖直方向的夹角为 53° ，此时弹簧弹力与角速度为 ω 时大小相等，已知重力加速度为 g ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，求：

(1) 装置转动的角速度为 ω 时，细线 OB 的长度 s ；

(2) 装置转动的角速度为 2ω 时，弹簧的弹力大小 F ；

(3)装置转动的角速度由 ω 增至 2ω 过程中, 细线对小球 B 做的功 W .



16.利用电场与磁场控制带电粒子的运动, 在现代科学实验和技术设备中有着广泛的应用. 如图所示, 一粒子源不断释放质量为 m 、带电荷量为 $+q$ 的带电粒子, 其初速度为 v_0 , 经过可调的加速电压 $U(0 \leq U \leq \frac{3mv_0^2}{2q})$ 加速后, 以一定速度垂直平面 MNN_1M_1 射入边长为 $2L$ 的正方体区域 $MNPQ-M_1N_1P_1Q_1$.可调整粒子源及加速电场位置, 使带电粒子在长方形 $MHIJ$ 区域($MH=\frac{3L}{2}$, $MJ=L$)内入射, 不计粒子重力及其相互作用. (说明: 本题中为了计算方便, 取 $\cos 36^\circ=0.8$, $\sin 36^\circ=0.6$)

- (1)若仅在正方体区域中加上沿 x 轴正方向的匀强电场, 要让所有粒子都到达平面 NPP_1N_1 , 求所加匀强电场电场强度的最小值 E_0 ;
- (2)若仅在正方体区域中加上沿 x 轴正方向的匀强磁场, 要让所有粒子都到达平面 $M_1N_1P_1Q_1$ (含边界), 求所加匀强磁场的磁感应强度的大小满足的条件;
- (3)同时加上沿 x 轴正方向的电场和磁场, 且加速电压为零时, 从 M 点射入的粒子恰好打在底面 $M_1N_1P_1Q_1$ 的中心, 求所加的 B 、 E 的大小;
- (4)同时加上沿 x 轴正方向的电场和磁场, 且电场强度为 $E_1=\frac{4mv_0^2}{\pi^2qL}$, 磁场的磁感应强度为 $B_1=\frac{mv_0}{qL}$, 画出在平面 NPP_1N_1 上有粒子打到的区域的边界, 并求出面积.

