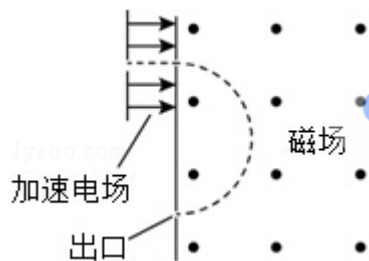


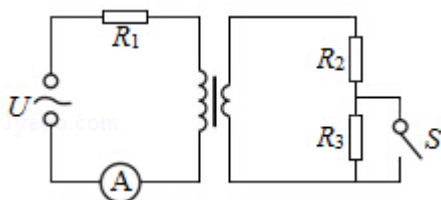
## 2016 年全国统一高考物理试卷（新课标 I）

二、选择题：本大题共 8 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~4 题只有一项是符合题目要求，第 5~8 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) 一平行电容器两极板之间充满云母介质，接在恒压直流电源上，若将云母介质移出，则电容器 ( )
  - A. 极板上的电荷量变大，极板间的电场强度变大
  - B. 极板上的电荷量变小，极板间的电场强度变大
  - C. 极板上的电荷量变大，极板间的电场强度不变
  - D. 极板上的电荷量变小，极板间的电场强度不变
  
2. (6 分) 现代质谱仪可用来分析比质子重很多的离子，其示意图如图所示，其中加速电压恒定。质子在入口处从静止开始被加速电场加速，经匀强磁场偏转后从出口离开磁场。若某种一价正离子在入口处从静止开始被同一加速电场加速，为使它经匀强磁场偏转后仍从同一出口离开磁场，需将磁感应强度增加到原来的 12 倍。此离子和质子的质量比约为 ( )



- A. 11                      B. 12                      C. 121                      D. 144
  
3. (6 分) 一含有理想变压器的电路如图所示，图中电阻  $R_1$ 、 $R_2$  和  $R_3$  的阻值分别为  $3\Omega$ 、 $1\Omega$ 、 $4\Omega$ ，A 为理想交流电流表，U 为正弦交流电压源，输出电压的有效值恒定。当开关 S 断开时，电流表的示数为 I；当 S 闭合时，电流表的示数为  $4I$ 。该变压器原、副线圈匝数比为 ( )



- A. 2                      B. 3                      C. 4                      D. 5

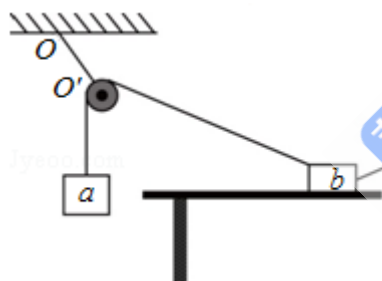
4. (6分) 利用三颗位置适当的地球同步卫星, 可使地球赤道上任意两点之间保持无线电通讯, 目前地球同步卫星的轨道半径为地球半径的 6.6 倍, 假设地球的自转周期变小, 若仍仅用三颗同步卫星来实现上述目的, 则地球自转周期的最小值约为 ( )

- A. 1h                      B. 4h                      C. 8h                      D. 16h

5. (6分) 一质点做匀速直线运动, 现对其施加一恒力, 且原来作用在质点上的力不发生改变, 则 ( )

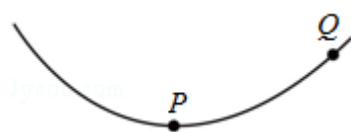
- A. 质点速度的方向总是与该恒力的方向相同  
 B. 质点速度的方向不可能总是与该恒力的方向垂直  
 C. 质点加速度的方向总是与该恒力的方向相同  
 D. 质点单位时间内速率的变化量总是不变

6. (6分) 如图, 一光滑的轻滑轮用细绳  $OO'$  悬挂于  $O$  点; 另一细绳跨过滑轮, 其一端悬挂物块  $a$ , 另一端系一位于水平粗糙桌面上的物块  $b$ 。外力  $F$  向右上方向拉  $b$ , 整个系统处于静止状态。若  $F$  方向不变, 大小在一定范围内变化, 物块  $b$  仍始终保持静止, 则 ( )



- A. 绳  $OO'$  的张力也在一定范围内变化  
 B. 物块  $b$  所受到的支持力也在一定范围内变化  
 C. 连接  $a$  和  $b$  的绳的张力也在一定范围内变化  
 D. 物块  $b$  与桌面间的摩擦力也在一定范围内变化

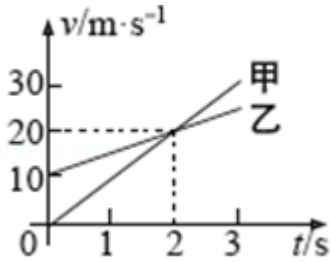
7. (6分) 如图, 一带负电荷的油滴在匀强电场中运动, 其轨迹在竖直平面 (纸面) 内, 且相对于过轨迹最低点  $P$  的竖直线对称。忽略空气阻力。由此可知 ( )



- A.  $Q$  点的电势比  $P$  点高

- B. 油滴在 Q 点的动能比它在 P 点的大
- C. 油滴在 Q 点的电势能比它在 P 点的大
- D. 油滴在 Q 点的加速度大小比它在 P 点的小

8. (6分) 甲、乙两车在平直公路上同向行驶，其  $v-t$  图象如图所示。已知两车在  $t=3s$  时并排行驶，则 ( )



- A. 在  $t=1s$  时，甲车在乙车后
- B. 在  $t=0$  时，甲车在乙车前  $7.5m$
- C. 两车另一次并排行驶的时刻是  $t=2s$
- D. 甲、乙两车两次并排行驶的位置之间沿公路方向的距离为  $40m$

三、非选择题：包括必考题和选考题两部分。第 22 题~第 32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 9 题~第 12 题为选考题，考生根据要求作答。(一) 必考题

9. (5分) 某同学用图 (a) 所示的实验装置验证机械能守恒定律，其中打点计时器的电源为交流电源，可以使用的频率有  $20Hz$ 、 $30Hz$  和  $40Hz$ ，打出纸带的一部分如图 (b) 所示。

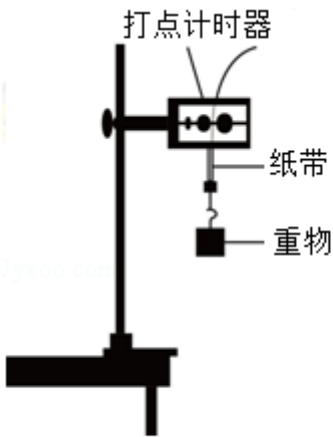


图 (a)

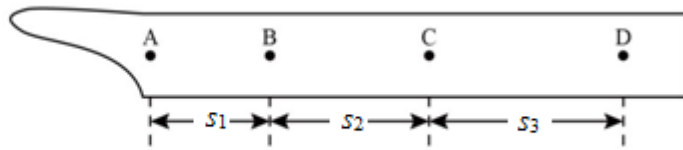


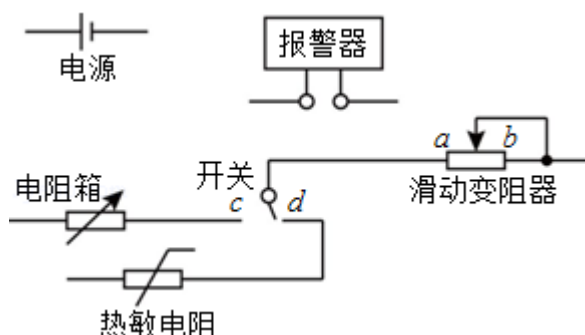
图 (b)

该同学在实验中没有记录交流电的频率  $f$ ，需要用实验数据和其他条件进行推算。

- (1) 若从打出的纸带可判定重物匀加速下落，利用  $f$  和图 (b) 中给出的物理量可以写出：在打点计时器打出 B 点时，重物下落的速度大小为\_\_\_\_\_，打出 C 点时重物下落的速度大小为\_\_\_\_\_，重物下落的加速度的大小为\_\_\_\_\_。
- (2) 已测得  $s_1=8.89\text{cm}$ ， $s_2=9.5\text{cm}$ ， $s_3=10.10\text{cm}$ ；当重力加速度大小为  $9.80\text{m/s}^2$ ，试验中重物受到的平均阻力大小约为其重力的 1%。由此推算出  $f$  为\_\_\_\_\_ Hz。

10. (10 分) 现要组装一个由热敏电阻控制的报警系统，要求当热敏电阻的温度达到或超过  $60^\circ\text{C}$  时，系统报警。提供的器材有：热敏电阻，报警器（内阻很小，流过的电流超过  $I_c$  时就会报警），电阻箱（最大阻值为  $999.9\Omega$ ），直流电源（输出电压为  $U$ ，内阻不计），滑动变阻器  $R_1$ （最大阻值为  $1000\Omega$ ），滑动变阻器  $R_2$ （最大阻值为  $2000\Omega$ ），单刀双掷开关一个，导线若干。

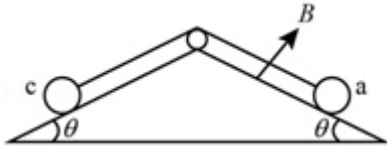
在室温下对系统进行调节，已知  $U$  约为  $18\text{V}$ ， $I_c$  约为  $10\text{mA}$ ；流过报警器的电流超过  $20\text{mA}$  时，报警器可能损坏；该热敏电阻的阻值随温度的升高而减小，在  $60^\circ\text{C}$  时阻值为  $650.0\Omega$ 。



- (1) 在答题卡上完成待调节的报警系统原理电路图的连线。
- (2) 在电路中应选用滑动变阻器\_\_\_\_\_（填“ $R_1$ ”或“ $R_2$ ”）。
- (3) 按照下列步骤调节此报警系统：
- ① 电路接通前，需将电阻箱调到一定的阻值，根据实验要求，这一阻值为  $\Omega$ ；滑动变阻器的滑片应置于\_\_\_\_\_（填“a”或“b”）端附近，不能置于另一端的原因是\_\_\_\_\_。
- ② 将开关向\_\_\_\_\_（填“c”或“d”）端闭合，缓慢移动滑动变阻器的滑片，直至\_\_\_\_\_。
- (4) 保持滑动变阻器滑片的位置不变，将开关向另一端闭合，报警系统即可正常使用。

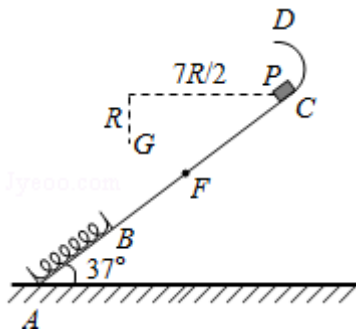
11. (14分) 如图, 两固定的绝缘斜面倾角均为  $\theta$ , 上沿相连。两细金属棒  $ab$  (仅标出  $a$  端) 和  $cd$  (仅标出  $c$  端) 长度均为  $L$ , 质量分别为  $2m$  和  $m$ ; 用两根不可伸长的柔软导线将它们连成闭合回路  $abdca$ , 并通过固定在斜面上沿的两光滑绝缘小定滑轮跨放在斜面上, 使两金属棒水平。右斜面上存在匀强磁场, 磁感应强度大小为  $B$ , 方向垂直于斜面向上, 已知两根导线刚好不在磁场中, 回路电阻为  $R$ , 两金属棒与斜面间的动摩擦因数均为  $\mu$ , 重力加速度大小为  $g$ , 已知金属棒  $ab$  匀速下滑。求

- (1) 作用在金属棒  $ab$  上的安培力的大小;
- (2) 金属棒运动速度的大小。



12. (18分) 如图, 一轻弹簧原长为  $2R$ , 其一端固定在倾角为  $37^\circ$  的固定直轨道  $AC$  的底端  $A$  处, 另一端位于直轨道上  $B$  处, 弹簧处于自然状态, 直轨道与一半径为  $\frac{5}{6}R$  的光滑圆弧轨道相切于  $C$  点,  $AC=7R$ ,  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  均在同一竖直面内。质量为  $m$  的小物块  $P$  自  $C$  点由静止开始下滑, 最低到达  $E$  点 (未画出), 随后  $P$  沿轨道被弹回, 最高点到达  $F$  点,  $AF=4R$ , 已知  $P$  与直轨道间的动摩擦因数  $\mu=\frac{1}{4}$ , 重力加速度大小为  $g$ 。(取  $\sin 37^\circ=\frac{3}{5}$ ,  $\cos 37^\circ=\frac{4}{5}$ )

- (1) 求  $P$  第一次运动到  $B$  点时速度的大小。
- (2) 求  $P$  运动到  $E$  点时弹簧的弹性势能。
- (3) 改变物块  $P$  的质量, 将  $P$  推至  $E$  点, 从静止开始释放。已知  $P$  自圆弧轨道的最高点  $D$  处水平飞出后, 恰好通过  $G$  点。 $G$  点在  $C$  点左下方, 与  $C$  点水平相距  $\frac{7}{2}R$ 、竖直相距  $R$ , 求  $P$  运动到  $D$  点时速度的大小和改变后  $P$  的质量。



三、选考题：共 45 分。请考生从给出的 3 道物理题任选一题作答，并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目题号后的方框涂黑。注意所选题目的题号必须与所涂题目的题号一致，在答题卡选答区域指定位置答题。如果多做，则每学科按所做的第一题计分。【物理--选修 3-3】

13. (5 分) 关于热力学定律，下列说法正确的是 ( )

- A. 气体吸热后温度一定升高
- B. 对气体做功可以改变其内能
- C. 理想气体等压膨胀过程一定放热
- D. 热量不可能自发地从低温物体传到高温物体
- E. 如果两个系统分别与状态确定的第三个系统达到热平衡，那么这两个系统彼此之间也必定达到热平衡

14. (10 分) 在水下气泡内空气的压强大于气泡表面外侧水的压强，两压强差  $\Delta p$  与气泡半径  $r$  之间的关系为  $\Delta p = \frac{2\sigma}{r}$ ，其中  $\sigma = 0.070 \text{ N/m}$ 。现让水下 10m 处一半径为 0.50cm 的气泡缓慢上升，已知大气压强  $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，水的密度  $\rho = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，重力加速度大小  $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。

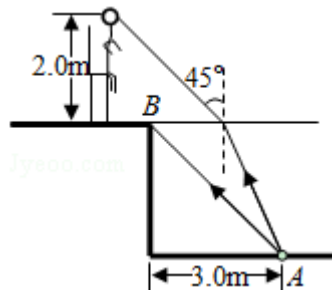
- (i) 求在水下 10m 处气泡内外的压强差；
- (ii) 忽略水温随水深的变化，在气泡上升到十分接近水面时，求气泡的半径与其原来半径之比的近似值。

**【物理--选修 3-4】(15 分)**

15. 某同学漂浮在海面上，虽然水面波正平稳地以 1.8m/s 的速率向着海滩传播，但他并不向海滩靠近，该同学发现从第 1 个波峰到第 10 个波峰通过身下的时间间隔为 15s，下列说法正确的是 ( )

- A. 水面波是一种机械波
- B. 该水面波的频率为 6 Hz

- C. 该水面波的波长为 3 m
- D. 水面波没有将该同学推向岸边，是因为波传播时能量不会传递出去
- E. 水面波没有将该同学推向岸边，是因为波传播时振动的质点并不随波迁移
16. 如图，在注满水的游泳池的池底有一点光源 A，它到池边的水平距离为 3.0m. 从点光源 A 射向池边的光线 AB 与竖直方向的夹角恰好等于全反射的临界角，水的折射率为  $\frac{4}{3}$ .
- (i) 求池内的水深；
- (ii) 一救生员坐在离池边不远处的高凳上，他的眼睛到地面的高度为 2.0m. 当他看到正前下方的点光源 A 时，他的眼睛所接受的光线与竖直方向的夹角恰好为  $45^\circ$ . 求救生员的眼睛到池边的水平距离（结果保留 1 位有效数字）.



**【物理--选修 3-5】**

17. 现用一光电管进行光电效应的实验，当用某一频率的光入射时，有光电流产生. 下列说法正确的是（ ）
- A. 保持入射光的频率不变，入射光的光强变大，饱和光电流变大
- B. 入射光的频率变高，饱和光电流变大
- C. 入射光的频率变高，光电子的最大初动能变大
- D. 保持入射光的光强不变，不断减小入射光的频率，始终有光电流产生

E. 遏止电压的大小与入射光的频率有关，与入射光的光强无关

18. 某游乐园入口旁有一喷泉，喷出的水柱将一质量为  $M$  的卡通玩具稳定地悬停在空中。为计算方便起见，假设水柱从横截面积为  $S$  的喷口持续以速度  $v_0$  竖直向上喷出；玩具底部为平板（面积略大于  $S$ ）；水柱冲击到玩具底板后，在竖直方向水的速度变为零，在水平方向朝四周均匀散开。忽略空气阻力。已知水的密度为  $\rho$ ，重力加速度大小为  $g$ 。求：

(i) 喷泉单位时间内喷出的水的质量；

(ii) 玩具在空中悬停时，其底面相对于喷口的高度。

