

2009 年上海市高中毕业统一学业考试

物理试卷

考生注意：

1. 答卷前，考生务必将姓名、准考证号、校验码等填写清楚。
2. 本试卷共 8 页，满分 150 分。考试时间 120 分钟。考生应用蓝色或黑色的钢笔或圆珠笔将答案直接写在试卷上。
3. 第 20、21、22、23、24 题要求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，而未写出主要演算过程的，不能得分。有关物理量的数值计算问题，答案中必须明确写出数值和单位。

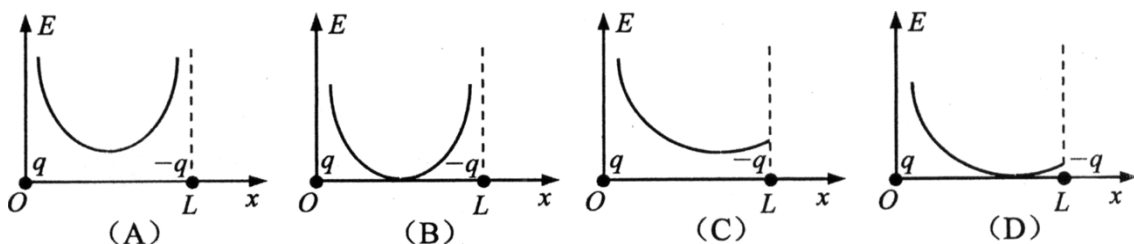
一. (40 分) 选择题。本大题分单项选择题和多项选择题，共 9 小题。单项选择题有 5 小题，每小题给出的四个选项中，只有一个是正确的，选对的得 4 分；多项选择题有 4 小题，每小题给出的四个选项中，有二个或二个以上是正确的，选对的得 5 分，选对但不全，得部分分；有选错或不答的，得 0 分。把正确的选项全选出来，并将正确选项前面的字母填写在题后的方括号内。填写在方括号外的字母，不作为选出的答案。

I. 单项选择题

1. 放射性元素衰变时放出的三种射线，按穿透能力由强到弱的排列顺序是
- (A) 射线， 射线， 射线 (B) 射线， 射线， 射线
- (C) 射线， 射线， 射线 (D) 射线， 射线， 射线

[]

2. 气体内能是所有气体分子热运动动能和势能的总和，其大小与气体的状态有关，分子热运动的平均动能与分子间势能分别取决于气体的



- (A) 温度和体积 (B) 体积和压强
- (C) 温度和压强 (D) 压强和温度

[]

3. 两带电量分别为 q 和 $-q$ 的点电荷放在 x 轴上，相距为 L ，能正确反映两电荷连线上场强大小 E 与 x 关系的是图

[]

4. 做简谐振动的单摆摆长不变，若摆球质量增加为原来的 4 倍，摆球经过平衡位置时速度减小为原来的 1/2，则单摆振动的

- (A) 频率、振幅都不变
- (B) 频率、振幅都改变
- (C) 频率不变，振幅改变
- (D) 频率改变，振幅不变

[]

5. 小球由地面竖直上抛，上升的最大高度为 H，设所受阻力大小恒定，地面为零势能面。在上升至离地高度 h 处，小球的动能是势能的 2 倍，在下落至离地高度 h 处，小球的势能是动能的 2 倍，则 h 等于

- (A) $\frac{H}{9}$
- (B) $\frac{2H}{9}$
- (C) $\frac{3H}{9}$
- (D) $\frac{4H}{9}$

[]

II. 多项选择题

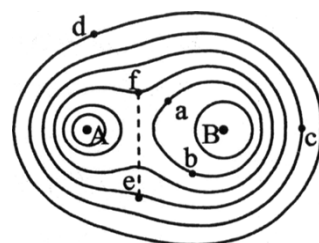
6. 光电效应的实验结论是：对于某种金属

- (A) 无论光强多强，只要光的频率小于极限频率就不能产生光电效应
- (B) 无论光的频率多低，只要光照时间足够长就能产生光电效应
- (C) 超过极限频率的入射光强度越弱，所产生的光电子的最大初动能就越小
- (D) 超过极限频率的入射光频率越高，所产生的光电子的最大初动能就越大

[]

7. 位于 A、B 处的两个带有不等量负电的点电荷在平面内电势分布如图所示，图中实线表示等势线，则

- (A) a 点和 b 点的电场强度相同
- (B) 正电荷从 c 点移到 d 点，电场力做正功
- (C) 负电荷从 a 点移到 c 点，电场力做正功
- (D) 正电荷从 e 点沿图中虚线移到 f 点电势能先减小后增大



[]

8. 牛顿以天体之间普遍存在着引力为依据，运用严密的逻辑推理，建立了万有引力定律。在创建万有引力定律的过程中，牛顿

- (A) 接受了胡克等科学家关于“吸引力与两中心距离的平方成反比”的猜想
- (B) 根据地球上一切物体都以相同加速度下落的事实，得出物体受地球的引力与其质量成正比，即 $F \propto m$ 的结论
- (C) 根据 $F \propto m$ 和牛顿第三定律，分析了地、月间的引力关系，进而得出 $F \propto m_1 m_2$
- (D) 根据大量实验数据得出了比例系数 G 的大小

[]

9. 如图为竖直放置的上细下粗密闭细管，水银柱将气体分隔为 A、B 两部分，初始温度相同。使 A、B 升高相同温度达到稳定后，体积变化量为 ΔV_A 、 ΔV_B ，压强变化量为 Δp_A 、

Δp_B ，对液面压力的变化量为 ΔF_A 、 ΔF_B ，则

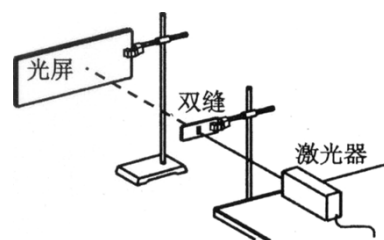
- (A) 水银柱向上移动了一段距离 (B) $\Delta V_A < \Delta V_B$
- (C) $\Delta p_A > \Delta p_B$ (D) $\Delta F_A = \Delta F_B$



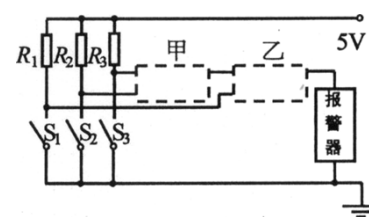
[]

二. (20分)填空题. 本大题共5小题, 每小题4分. 答案写在题中横线上的空白处或指定位置, 不要求写出演算过程.

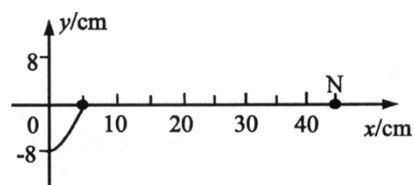
10. 如图为双缝干涉的实验示意图, 若要使干涉条纹间距变大, 可改用波长更_____ (填: 长, 短) 的单色光; 或者使双缝与光屏之间的距离_____ (填: 增大, 减小).



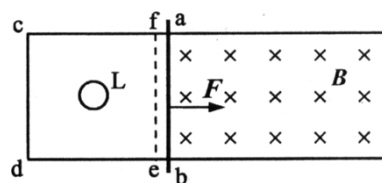
11. 如图为某报警装置示意图. 该报警装置在一扇门、两扇窗上各装有一个联动开关, 门、窗未关上时, 开关不闭合, 只要有一个开关未闭合, 报警器就会报警. 该报警装置中用了两个串联的逻辑电路, 虚线框甲内应选用_____ 门电路, 虚线框乙内应选用_____ 门电路. (填: 与, 非, 或)



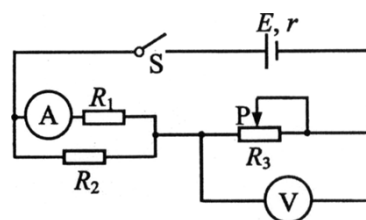
12. 弹性绳沿 x 轴放置, 左端位于坐标原点, 用手握住绳的左端, 当 $t=0$ 时使其开始沿 y 轴做振幅为 8cm 的简谐振动, 在 $t=0.25\text{s}$ 时, 绳上形成如图所示的波形, 则该波的波速为_____ cm/s ; 在 $t=$ _____ s 时, 位于 $x_2=45\text{cm}$ 处的质点 N 恰好第一次沿 y 轴正向通过平衡位置.



13. 如图, 金属棒 ab 置于水平放置的 U 形光滑导轨上, 在 ef 右侧存在有界匀强磁场 B , 磁场方向垂直导轨平面向下. 在 ef 左侧的无磁场区域 $cdef$ 内有一半径很小的金属圆环 L , 圆环与导轨在同一平面内. 当金属棒 ab 在水平恒力, 作用下从磁场左边界 ef 处由静止开始向右运动后, 圆环 L 有_____ (填: 收缩, 扩张) 趋势, 圆环内产生的感应电流_____ (填: 变大, 变小, 不变).



14. 图示电路中 $R_1=12\Omega$, $R_2=6\Omega$, 滑动变阻器 R_3 上标



有“20 \times 2A”字样，理想电压表的量程有 0—3V 和 0—15V 两档，理想电流表的量程有 0—0.6A 和 0—3A 两档。闭合电键 S，将滑片 P 从最左端向右移动到某位置时，电压表、电流表示数分别为 2.5V 和 0.3A；继续向右移动滑片 P 至另一位置，电压表指针指在满偏的 1/3，电流表指针指在满偏的 1/4，则此时电流表示数为_____A，该电源的电动势为_____V。

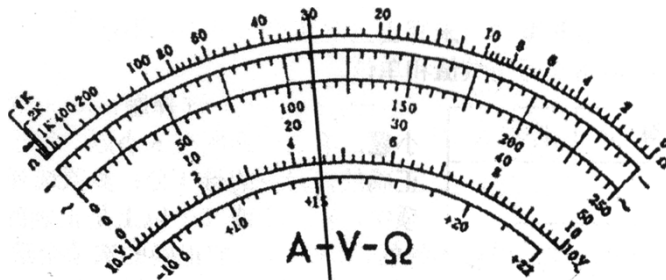
三. (30 分)实验题

15. (8 分)(1)用多用表的欧姆档测量阻值约为几十 k Ω 的电阻 R_x ，以下给出的是可能的实验操作步骤，其中 S 为选择开关，P 为欧姆档调零旋钮。把你认为正确步骤前的字母按合理的顺序填写在下面的横线上。

- 将两表笔短接，调节 P 使指针对准刻度盘上欧姆档的 0 刻度，断开两表笔
- 将两表笔分别连接到被测电阻的两端，读出 R_x 的阻值后，断开两表笔
- 旋转 S 使其尖端对准欧姆档 $\times 1k$
- 旋转 S 使其尖端对准欧姆档 $\times 100$
- 旋转 S 使其尖端对准交流 500V

档，并拔出两表笔

根据右图所示指针位置，此被测电阻的阻值约为_____ Ω 。



(2)(多选题)下述关于用多用表欧姆档测电阻的说法中，正确的是

- 测量电阻时，如果指针偏转过大，应将选择开关 S 拨至倍率较小的档位，重新调零后测量
- 测量电阻时，如果红、黑表笔分别插在负、正插孔，则会影响测量结果
- 测量电路中的某个电阻，应该把该电阻与电路断开
- 测量阻值不同的电阻时，都必须重新调零

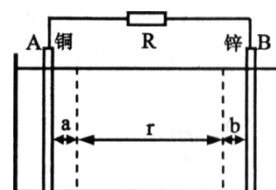
16. (6 分)如图为伏打电池示意图，由于化学反应，在 A、B 两电极附近产生了很薄的两个带电接触层 a、b。

(1)(多选题)沿电流方向绕电路一周，非静电力做功的区域是

- R
- b
- r
- a

[]

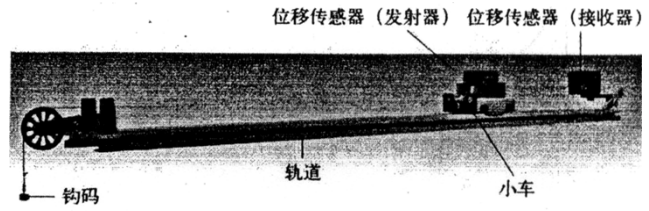
(2)在如图所示回路的各区域内，电势升高的总和等于电源的_____。



17. (6 分)如图为“用 DIS(位移传感器、数据采集器、计算机)研究加速度与力的关系”的实验装置。

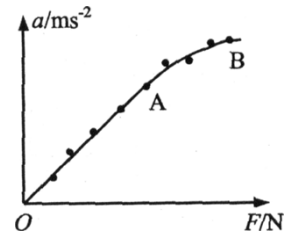
(1)在该实验中必须采用控制变量法，应保持_____不变，用钩码所受的重力

作为_____，用 DIS 测小车的加速度。



(2)改变所挂钩码的数量，多次重复测量。在某次实验中根据测得的多组数据可画出 $a-F$ 关系图线(如图所示)。

①分析此图线的 OA 段可得出的实验结论是

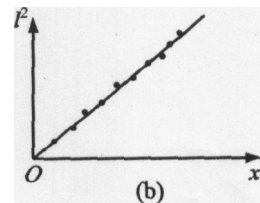
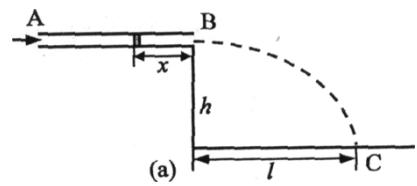


②(单选题)此图线的 AB 段明显偏离直线，造成此误差的主要原因是

- (A)小车与轨道之间存在摩擦 (B)导轨保持了水平状态
(C)所挂钩码的总质量太大 (D)所用小车的质量太大

[]

18. (6分)利用图(a)实验可粗略测量人吹气产生的压强。两端开口的细玻璃管水平放置，管内塞一潮湿小棉球，实验者从玻璃管的一端 A 吹气，棉球从另一端 B 飞出。测得玻璃管内部截面积 S ，距地面高度 h ，棉球质量 m ，开始时的静止位置与管口 B 的距离 x ，落地点 C 与管口 B 的水平距离 l 。然后多次改变 x ，测出对应的 l ，画出 l^2-x 关系图线，如图(b)所示，并由此得出相应的斜率 k 。

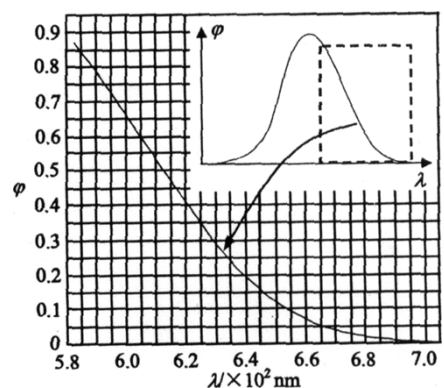


(1)若不计棉球在空中运动时的空气阻力，根据以上测得的物理量可得，棉球从 B 端飞出时速度 $v_0=$ _____。

(2)假设实验者吹气能保持玻璃管内气体压强始终为恒定值，不计棉球与管壁的摩擦，重力加速度 g ，大气压强 p_0 均为已知。利用图(b)中拟合直线的斜率 k 可得，管内气体压强 $p=$ _____。

(3)考虑到实验时棉球与管壁间有摩擦力，则(2)中得到的 p 与实际压强相比_____ (填：偏大、偏小)。

19. (4分)光强传感器对接收到的光信号会产生衰减，且对于不同波长的光衰减程度不同，可以用 ϕ 表示衰减程度，其定义为输出强度与输入强度之比，即



$\varphi = I_{\text{出}} / I_{\lambda}$ ，右图表示 φ 与波长 λ 之间的关系。当用此传感器分别接收 A、B 两束光时，传感器的输出强度正好相同，已知 A 光的波长 $\lambda_A = 625\text{nm}$ ，B 光由 $\lambda_{B1} = 605\text{nm}$ 和 $\lambda_{B2} = 665\text{nm}$ 两种单色光组成，且这两种单色光的强度之比 $I_{B1} : I_{B2} = 2 : 3$ 。由图可知 $\varphi_A = \underline{\hspace{2cm}}$ ；A 光强度 I_A 与 B 光强度 I_B 之比为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

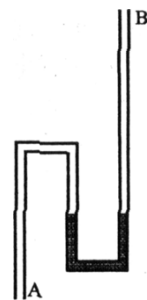
四. (60 分)计算题

20. (10 分)质量为 $5 \times 10^3\text{kg}$ 的汽车在 $t=0$ 时刻速度 $v_0 = 10\text{m/s}$ ，随后以 $P = 6 \times 10^4\text{W}$ 的额定功率沿平直公路继续前进，经 72s 达到最大速度，设汽车受恒定阻力，其大小为 $2.5 \times 10^3\text{N}$ 。求

(1) 汽车的最大速度 v_m ；

(2) 汽车在 72s 内经过的路程 s 。

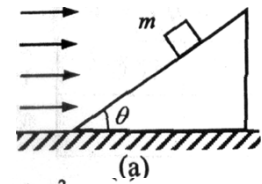
21. (12 分)如图，粗细均匀的弯曲玻璃管 A、B 两端开口，管内有一段水银柱，右管内气柱长为 39cm ，中管内水银面与管口 A 之间气柱长为 40cm 。先将 B 端封闭，再将左管竖直插入水银槽，设整个过程温度不变，稳定后右管内水银面比中管内水银面高 2cm 。求：



(1) 稳定后右管内的气体压强 p ；

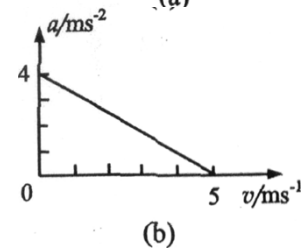
(2) 左管 A 端插入水银槽的深度 h 。(大气压强 $p_0 = 76\text{cmHg}$)

22. (12分)如图(a), 质量 $m=1\text{kg}$ 的物体沿倾角 $\theta=37^\circ$ 的固定粗糙斜面由静止开始向下运动, 风对物体的作用力沿水平方向向右, 其大小与风速 v 成正比, 比例系数用 k 表示, 物体加速度 a 与风速 v 的关系如图(b)所示. 求:

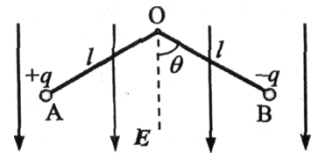


- (1) 物体与斜面间的动摩擦因数 μ ;
- (2) 比例系数 k .

($\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, $g=10\text{m/s}^2$)



23. (12分)如图, 质量均为 m 的两个小球 A、B 固定在弯成 120° 角的绝缘轻杆两端, OA 和 OB 的长度均为 l , 可绕过 O 点且与纸面垂直的水平轴无摩擦转动, 空气阻力不计. 设 A 球带正电, B 球带负电, 电量均为 q , 处在



竖直向下的匀强电场中. 开始时, 杆 OB 与竖直方向的夹角 $\theta_0=60^\circ$

- °, 由静止释放, 摆动到 $\theta=90^\circ$ 的位置时, 系统处于平衡状态, 求:
- (1) 匀强电场的场强大小 E ;
 - (2) 系统由初位置运动到平衡位置, 重力做的功 W_g 和静电力做的功 W_e ;
 - (3) B 球在摆动到平衡位置时速度的大小 v .

24. (14分)如图,光滑的平行金属导轨水平放置,电阻不计,导轨间距为 l ,左侧接一阻值为 R 的电阻.区域 $cdef$ 内存在垂直轨道平面向下的有界匀强磁场,磁场宽度为 s .一质量为 m ,电阻为 r 的金属棒 MN 置于导轨上,与导轨垂直且接触良好,受到 $F=0.5v+0.4(N)$ (v 为金属棒速度)的水平外力作用,从磁场的左边界由静止开始运动,测得电阻两端电压随时间均匀增大.(已知: $l=1m$, $m=1kg$, $R=0.3\Omega$, $r=0.2\Omega$, $s=1m$)

(1)分析并说明该金属棒在磁场中做何种运动;

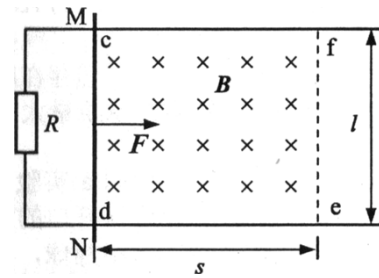
(2)求磁感应强度 B 的大小;

(3)若撤去外力后棒的速度 v 随位移 x 的变化规律满足

$$v = v_0 - \frac{B^2 l^2}{m(R+r)} x, \text{ 且棒在运动到 } ef \text{ 处时恰好静止, 则}$$

外力 F 作用的时间为多少?

(4)若在棒未出磁场区域时撤去外力,画出棒在整个运动过程中速度随位移变化所对应的各种可能的图线.



2009 年全国普通高等学校招生统一考试

上海物理试卷答案要点

一. 选择题(共 40 分)

I. 1. B 2. A 3. A 4. C 5. D

评分标准: 每小题 4 分, 共 20 分.

II. 6. A, D 7. C, D 8. A, B, C 9. A, C

评分标准: 每小题 5 分, 共 20 分. 每小题全选对的得 5 分; 选对但不全的得 3 分; 有选错或不答的得 0 分.

二. 填空题(共 20 分)

10. 长, 增大 11. 或, 或 12. 20, 2.75

13. 收缩, 变小 14. 0.15, 7.5

评分标准: 每小题 4 分, 每空格 2 分, 共 20 分.

三. 实验题(共 30 分)

15. (1)c、a、b、e, 30k(或 30000)

(2)A, C

16. (1)B, D

(2)电动势

17. (1)小车的总质量 (或: 小车的质量)

小车所受外力(或: 外力、合外力)

(2)①在质量不变的条件下, 加速度与外力成正比

②C

18. (1) $l\sqrt{\frac{g}{2h}}$

(2) $p_0 + \frac{kmg}{4Sh}$

(3)偏小

19. 0.35, 27/35

四. 计算题(共 60 分)

20. (10 分)

(1)达到最大速度时, 牵引力等于阻力

$$P = fv_m$$

$$v_m = \frac{P}{f} = \frac{6 \times 10^4}{2.5 \times 10^3} = 24 \text{ m/s}$$

(2)由动能定理可得

$$Pt - fs = \frac{1}{2}mv_m^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$\therefore s = \frac{2Pt - m(v_m^2 - v_0^2)}{2f} = \frac{2 \times 6 \times 10^4 \times 72 - 5 \times 10^3 \times (24^2 - 10^2)}{2 \times 2.5 \times 10^3} = 1252 \text{ m}$$

21. (12 分)

(1)插入水银槽后右管内气体 $p_0 l_0 = p(l_0 - \frac{\Delta h}{2})$

$$p = 76 \times \frac{39}{38} = 78 \text{ cmHg}$$

(2)插入水银槽后左管压强

$$p' = p + \rho g \Delta h = 78 + 2 = 80 \text{ cmHg}$$

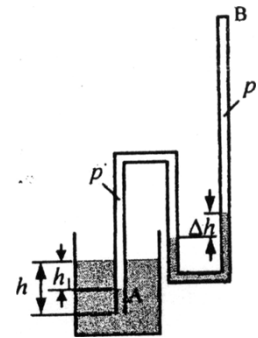
左管内外水银面的高度差

$$h_1 = \frac{p' - p_0}{\rho g} = 80 - 76 = 4 \text{ cm}$$

中、左管内气体 $p_0 l = p' l'$

$$l' = \frac{p_0 l}{p'} = \frac{76 \times 40}{80} = 38 \text{ cm}$$

左管插入水银槽深度 $h = l + \frac{1}{2} \Delta h - l' + h_1 = 40 + 1 - 38 + 4 = 7 \text{ cm}$



22. (12 分)

$$(1) v = 0, \quad a_0 = 4m/s^2$$

$$mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma_0$$

$$\mu = \frac{g \sin \theta - a_0}{g \cos \theta} = \frac{6 - 4}{8} = 0.25$$

$$(2) v = 5m/s, \quad a = 0$$

$$mg \sin \theta - \mu N - kv \cos \theta = 0$$

$$N = mg \cos \theta + kv \sin \theta$$

$$mg(\sin \theta - \mu \cos \theta) - kv(\mu \sin \theta + \cos \theta) = 0$$

$$k = \frac{mg(\sin \theta - \mu \cos \theta)}{v(\mu \sin \theta + \cos \theta)} = \frac{6 - 0.25 \times 8}{5(0.25 \times 0.6 + 0.8)} = 0.84kg/s$$

23. (12 分)

$$(1) \text{力矩平衡时} \quad (mg - qE)l \sin 90^\circ = (mg + qE)l \sin(120^\circ - 90^\circ)$$

$$mg - qE = \frac{1}{2}(mg + qE)$$

$$E = \frac{mg}{3q}$$

$$(2) \text{重力做功} \quad W_g = mgl(\cos 30^\circ - \cos 60^\circ) - mgl \cos 60^\circ = \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - 1\right)mgl$$

$$\text{静电力做功} \quad W_e = qEl(\cos 30^\circ - \cos 60^\circ) + qEl \cos 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{6}mgl$$

$$(3) \text{小球动能的改变量} \quad \Delta E_k = W_g + W_e = \left(\frac{2\sqrt{3}}{3} - 1\right)mgl$$

$$\text{小球的速度} \quad v = \sqrt{\frac{\Delta E_k}{m}} = \sqrt{\left(\frac{2\sqrt{3}}{3} - 1\right)gl}$$

24. (14分)

(1) 金属棒做匀加速运动

R 两端电压 $U \propto I \propto v$, U 随时间均匀增大, 即 v 随时间均匀增大.

\therefore 加速度为恒量

$$(2) F - \frac{B^2 l^2}{R+r} v = ma, \text{ 以 } F = 0.5v + 0.4 \text{ 代入}$$

$$\text{得: } \left(0.5 - \frac{B^2 l^2}{R+r} \right) v + 0.4 = a$$

\therefore 加速度为恒量, 与 v 无关, $\therefore a = 0.4 \text{ m/s}^2$

$$\left(0.5 - \frac{B^2 l^2}{R+r} \right) = 0$$

代入数据得: $B = 0.5 \text{ T}$

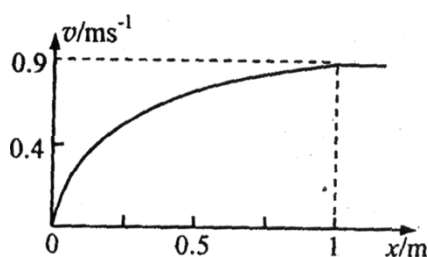
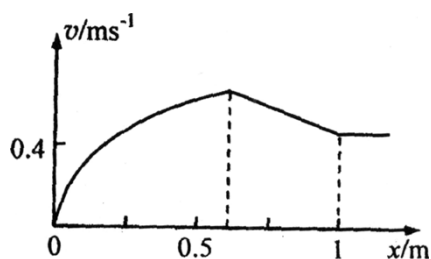
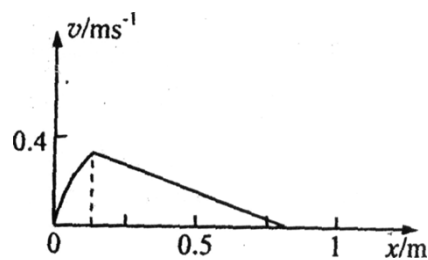
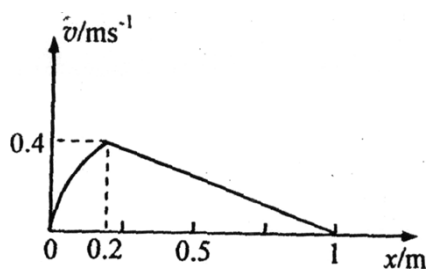
$$(3) x_1 = \frac{1}{2} at^2$$

$$v_0 = \frac{B^2 l^2}{m(R+r)} x_2 = at$$

$$x_1 + x_2 = s \quad \therefore \frac{1}{2} at^2 + \frac{m(R+r)}{B^2 l^2} at = s$$

代入数据得 $0.2t^2 + 0.8t - 1 = 0$, 解方程得 $t = 1 \text{ s}$

(4)



2009 年上海市高中毕业统一学业考试

物理试卷解析

1、【答案】B

【解析】由于三种射线的能量不同， γ 所以贯穿能力最强的是 γ 射线， β 射线次之， α 射线最弱，故正确答案选 B。

2、【答案】A

【解析】由于温度是分子平均动能的标志，所以气体分子的动能宏观上取决于温度；分子势能是由于分子间引力和分子间距离共同决定，宏观上取决于气体的体积。因此答案 A 正确。

w

3、【答案】A

【解析】由等量异种点电荷的电场强度的关系可知，在两电荷连线中点处电场强度最小，但不是零，从两点电荷向中点电场强度逐渐减小，因此 A 正确。

4、【答案】C。

【解析】由单摆的周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ ，可知，单摆摆长不变，则周期不变，频率不变；

振幅 A 是反映单摆运动过程中的能量大小的物理量，由 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ 可知，摆球经过平衡位置时的动能不变，因此振幅改变，所以 C 正确。

5、【答案】D。

【解析】小球上升至最高点过程： $-mgH - fH = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ①；小球上升至离地高度 h

处过程： $-mgh - fh = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ②，又 $\frac{1}{2}mv_1^2 = 2mgh$ ③；小球上升至最高点后

又下降至离地高度 h 处过程： $-mgh - f(2H - h) = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ④，又

$\frac{1}{2}mv_2^2 = mgh$ ⑤；以上各式联立解得 $h = \frac{4}{9}H$ ，答案 D 正确。

6、【答案】AD。

【解析】每种金属都有它的极限频率 ν_0 ，只有入射光子的频率大于极限频率 ν_0 时，才会发生光电效应，且入射光的强度越大则产生的光子数越多，光电流越强；由光电效应方程

$E_k = h\nu - W = h\nu - h\nu_0$ ，可知入射光子的频率越大，产生的光电子的最大初动能也越大，

与入射光的强度无关，所以 AD 正确。

7、【答案】CD。

【解析】电场线的疏密可以表示电场的强弱，可见 A 错误；正电荷从 c 点移到 d 点，电场力做负功，负电荷从 a 点移到 c 点，电场力做正功，所以 B 错误，C 正确；正电荷从 e 点沿图中虚线移到 f 点，电场力先做正功，后做负功，但整个过程电场力做正功，D 正确。

8、【答案】ABC。

【解析】题干要求“在创建万有引力定律的过程中”，牛顿知识接受了平方反比猜想，和物体受地球的引力与其质量成正比，即 $F \propto m$ 的结论，而提出万有引力定律后，后来卡文迪许利用卡文迪许扭秤测量出万有引力常量 G 的大小，因此符合题意的有 ABC。

9、【答案】AC。

【解析】首先假设液柱不动，则 A、B 两部分气体发生等容变化，由查理定律，对气体 A：

$$\frac{P_A}{T_A} = \frac{P'_A}{T'_A}；对气体 B：\frac{P_B}{T_A} = \frac{P'_B}{T'_A}，又初始状态满足 P_A = P_B + h，可见使 A、B 升高相同温$$

$$度，P'_A = \frac{T'_A}{T_A} P_A = \frac{T'_A}{T_A} (P_B + h)，P'_B = \frac{T'_A}{T_A} P_B = \frac{T'_A}{T_A} P_B，因此 \Delta P_A > \Delta P_B，因此 \Delta F_A > \Delta F_B$$

液柱将向上移动，A 正确，C 正确；由于气体的总体积不变，因此 $\Delta V_A = \Delta V_B$ ，所以 B、D 错误。

10、【答案】长，增大。

【解析】依据双缝干涉条纹间距规律 $\Delta x = \frac{L}{d} \cdot \lambda$ ，可知要使干涉条纹的间距变大，需要改用波长更长的单色光，应将增大双缝与屏之间的距离 L。

11、【答案】或，或

【解析】题意只要有一个开关未闭合，报警器就会报警，结合或门的特点因此虚线框甲内应选用或门；虚线框乙内应选用或门。

12、【答案】20，2.75

【解析】由图可知，这列简谐波的波长为 20cm，周期 $T=0.25s \times 4=1s$ ，所以该波的波速

$$v = \frac{\lambda}{T} = 20/1m/s=20m/s；从 t=0 时刻开始到 N 质点开始振动需要时间$$

$$t_1 = \frac{x_2}{v} = \frac{45}{20}s = 2.25s，在振动到沿 y 轴正向通过平衡位置需要再经过 t_2=T/2=0.5s，所以当$$

$t = (2.25+0.5)s = 2.75s$ ，质点 N 恰好第一次沿 y 轴正向通过平衡位置。

13、【答案】收缩，变小。

【解析】由于金属棒 ab 在恒力 F 的作用下向右运动，则 abcd 回路中产生逆时针方向的感应电流，则在圆环处产生垂直于纸面向外的磁场，随着金属棒向右加速运动，圆环的磁通量将增大，依据楞次定律可知，圆环将有收缩的趋势以阻碍圆环的磁通量将增大；又由于金属棒向右运动的加速度减小，单位时间内磁通量的变化率减小，所以在圆环中产生的感应电流不断减小。

14、【答案】0.15，7.5

【解析】由于题意当“继续向右移动滑片 P 到另一位置”电压表示数一定大于 2.5V，电流表示数一定小于 0.3A，再结合电压表指针指在满偏的 1/3，电流表指针指在满偏的 1/4，可知电压表的量程为 0-15V，电流表的量程为 0-0.6A，因此当滑片滑到下一位置是电流表的实数为

$I = \frac{1}{4} \times 0.6A = 0.15A$ ；电压表的示数为 5V；由串并联电路规律得： $0.3 \times 12 = I_2 \times 6$ ，得

$I_2 = 0.6A$ ，由闭合电路欧姆定律得 $(0.3 + 0.6)r + 2.5 + 0.3 \times 12 = E$ ；同理：

$0.15 \times 12 = I'_2 \times 6$ ，得 $I'_2 = 0.3A$ ，由闭合电路欧姆定律 $(0.15 + 0.3)r + 5 + 0.15 \times 12 = E$ 以

上各式联立解得： $E = 7.5V$ 。

15、【答案】(1) c、a、b、e，30k，(2) A、C，

【解析】(1) 测量几十 kΩ 的电阻 R_x 我们一般选择较大的档位先粗测，使用前应先进行调零，然后依据欧姆表的示数，在更换档位，重新调零，在进行测量；使用完毕应将选择开关置于 OFF 位置或者交流电压最大档，拔出表笔。欧姆表的示数乘以相应档位的倍率即为待测电阻的阻值 30kΩ。

(2) 欧姆档更换规律“大小，小大”，即当指针偏角较大时，表明待测电阻较小，应换较小的档位；反之应换较大的档位。电流总是从红表笔流入从黑表笔流出多用电表，每次换挡一定要进行欧姆调零，测量电阻一定要断电作业。

16、【答案】(1) B、D，(2) 电动势，

【解析】由题意“在 A、B 两电极附近产生了很薄的两个带电接触层 a、b”则该区域即为非静电力作用的范围，故 BD 正确；依据电动势定义可知电势升高的总和等于电源的电动势。

17、【答案】(1) 小车的总质量，小车所受外力，

(2) ①在质量不变的条件下，加速度与外力成正比，②C，

【解析】(1) 因为要探索“加速度和力的关系”所以应保持小车的总质量不变，钩码所受的重力作为小车所受外力；(2) 由于 OA 段 a-F 关系为一倾斜的直线，所以在质量不变的条件下，

加速度与外力成正比；由实验原理： $mg = Ma$ 得 $a = \frac{mg}{M} = \frac{F}{M}$ ，而实际上 $a' = \frac{mg}{(M+m)}$ ，

可见 AB 段明显偏离直线是由于没有满足 $M \gg m$ 造成的。

18、【解析】(1) $l\sqrt{\frac{g}{2h}}$ (2) $p_0 + \frac{kmg}{4Sh}$ (3) 偏小

【解析】小球从 B 点飞出后做平抛运动，则有 $l = v_0 t$ ， $h = \frac{1}{2}gt^2$ 联立解得 $v_0 = l\sqrt{\frac{g}{2h}}$ ；在

吹小球的过程中，由动能定理可得： $(P - P_0)S \cdot x = \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}ml^2 \frac{g}{2h} = \frac{mgl^2}{4h}$ 即：

$$l^2 = \frac{(P - P_0)S \cdot 4h}{mg} \cdot x, \text{ 可知直线的斜率 } k = \frac{(P - P_0)S \cdot 4h}{mg} \text{ 可得 } P = P_0 + \frac{kmg}{4Sh}.$$

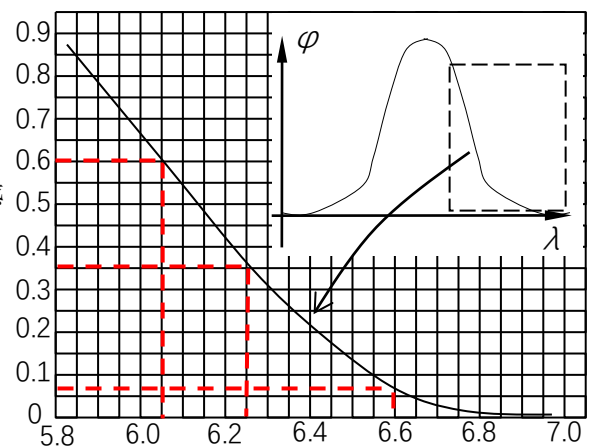
若考虑实验中，小球与玻璃管的摩擦，则得到的 p 与实际压强相比应偏小。

19、【答案】0.35 27.5/35

【解析】如图所示，A 光的波长为 625nm，在图上对应的强度 $\varphi_A = 0.35$ ；同理在图中找出 B_1 的强度为

$\varphi_{B1} = 0.60$ ， B_2 的强度为 $\varphi_{B2} = 0.07$ ，由 A、B 两束光经传感器的输出强度正好相同得：

$$I_B \cdot \frac{2}{5} \times 0.60 + I_B \cdot \frac{3}{5} \times 0.07 = I_A \cdot 0.35 \text{ 得: } \frac{I_A}{I_B} = \frac{27.5}{35}.$$



20、【解析】(1) 当达到最大速度时， $P = Fv = fv_m$ ， $v_m = \frac{P}{f}$

$$= \frac{6 \times 10^4}{2.5 \times 10^3} \text{ m/s} = 24 \text{ m/s},$$

(2) 从开始到 72s 时刻依据动能定理得：

$$Pt - fs = \frac{1}{2}mv_m^2 - \frac{1}{2}mv_0^2, \text{ 解得: } s = \frac{2Pt - mv_m^2 + mv_0^2}{2f} = 1252 \text{ m}.$$

21、【解析】(1) 插入水银槽后右管内气体：由玻意耳定律得： $p_0 l_0 S = p(l_0 - \Delta h/2) S$ ，

所以 $p = 78 \text{ cmHg}$ ；

(2) 插入水银槽后左管压强： $p' = p + \rho g \Delta h = 80 \text{ cmHg}$ ，左管内外水银面高度差 $h_1 =$

$$\frac{p' - p_0}{\rho g} = 4 \text{ cm}, \text{ 中、左管内气体 } p_0 l = p' l', \text{ 得 } l' = 38 \text{ cm},$$

左管插入水银槽深度 $h = l + \Delta h/2 - l' + h_1 = 7 \text{ cm}$ 。

22、【解析】(1) 对初始时刻： $mgsin\theta - \mu mgcos\theta = ma_0$ ，由右图读出 $a_0 = 4 \text{ m/s}^2$ 代入 Φ 式，

$$\text{解得: } \mu = \frac{gsin\theta - ma_0}{gcos\theta} = 0.25;$$

(2) 对末时刻加速度为零： $mgsin\theta - \mu N - kvcos\theta = 0$ ，又 $N = mgcos\theta + kv sin\theta$ ，由

右图得出此时 $v=5 \text{ m/s}$ 代入②式解得： $k = \frac{mg(\sin\theta - \mu\cos\theta)}{v(\mu\sin\theta + \cos\theta)} = 0.84 \text{ kg/s}$ 。

23、【解析】(1) 力矩平衡时： $(mg - qE)l\sin 90^\circ = (mg + qE)l\sin(120^\circ - 90^\circ)$,

$$\text{即 } mg - qE = \frac{1}{2}(mg + qE), \text{ 得: } E = \frac{mg}{3q};$$

$$(2) \text{ 重力做功: } W_g = mgl(\cos 30^\circ - \cos 60^\circ) - mgl\cos 60^\circ = \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - 1\right) mgl,$$

$$\text{静电力做功: } W_e = qEl(\cos 30^\circ - \cos 60^\circ) + qEl\cos 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{6} mgl,$$

$$(3) \text{ 小球动能改变量 } \Delta E_k = \frac{1}{2}mv^2 = W_g + W_e = \left(\frac{2\sqrt{3}}{3} - 1\right) mgl,$$

$$\text{得小球的速度: } v = \sqrt{\frac{\Delta E_k}{m}} = \sqrt{\left(\frac{2\sqrt{3}}{3} - 1\right) gl}.$$

24、【解析】(1) 金属棒做匀加速运动， R 两端电压 $U \propto I \propto \varepsilon \propto v$ ， U 随时间均匀增大，即 v 随时间均匀增大，加速度为恒量，

$$(2) F - \frac{B^2 l^2 v}{R+r} = ma, \text{ 以 } F = 0.5v + 0.4 \text{ 代入得 } \left(0.5 - \frac{B^2 l^2}{R+r}\right)v + 0.4 = a, a \text{ 与 } v \text{ 无关, 所}$$

$$\text{以 } a = 0.4 \text{ m/s}^2, \left(0.5 - \frac{B^2 l^2}{R+r}\right) = 0, \text{ 得 } B = 0.5 \text{ T},$$

$$(3) x_1 = \frac{1}{2}at^2, v_0 = \frac{B^2 l^2}{m(R+r)}x_2 = at, x_1 + x_2 = s, \text{ 所以 } \frac{1}{2}at^2 + \frac{m(R+r)}{B^2 l^2}at = s, \text{ 得:}$$

$$0.2t^2 + 0.8t - 1 = 0, t = 1 \text{ s},$$

(4) 可能图线如下:

