

2014 年高考（上海卷）物理试题

一、单项选择题（共 16 分，每小题 2 分，每小题只有一个正确选项。）

1. 下列电磁波中，波长最长的是

- (A) 无线电波 (B) 红外线 (C) 紫外线 (D) γ 射线

2. 核反应方程式 ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + \text{X}$ 中的 X 表示

- (A) 质子 (B) 电子 (C) 光子 (D) 中子

3. 不能用卢瑟福原子核式结构模型得出的结论是

- (A) 原子中心有一个很小的原子核 (B) 原子核是由质子和中子组成的
(C) 原子质量几乎全部集中在原子核内 (D) 原子的正电荷全部集中在原子核内

4. 分子间同时存在着引力和斥力，当分子间距增加时，分子间的

- (A) 引力增加，斥力减小 (B) 引力增加，斥力增加
(C) 引力减小，斥力减小 (D) 引力减小，斥力增加

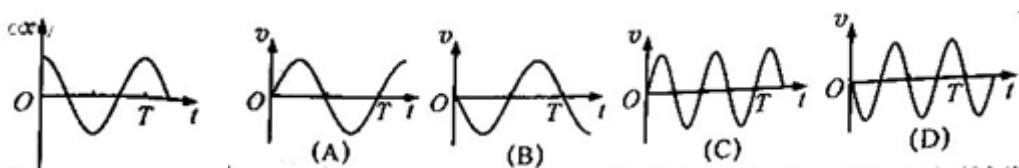
5. 链式反应中，重核裂变时放出的可以使裂变不断进行下去的粒子是

- (A) 质子 (B) 中子 (C) β 粒子 (D) α 粒子

6. 在光电效应的实验结果中，与光的波动理论不矛盾的是

- (A) 光电效应是瞬时发生的 (B) 所有金属都存在极限频率
(C) 光电流随着入射光增强而变大 (D) 入射光频率越大，光电子最大初动能越大

7. 质点做简谐运动，其 $x-t$ 关系如图，以 x 轴正向为速度 v 的正方向，该质点的 $v-t$ 关系是

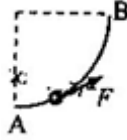


8. 在离地高 h 处，沿竖直方向同时向上和向下抛出两个小球，它们的初速度大小均为 v ，不计空气阻力，两球落地的时间差为

- (A) $\frac{2v}{g}$ (B) $\frac{v}{g}$ (C) $\frac{2h}{v}$ (D) $\frac{h}{v}$

二、单项选择题（共 24 分，每小题 3 分。每小题只有一个正确选项。）

9. 如图，光滑的四分之一圆弧轨道 A 、 B 固定在竖直平面内， A 端与水平面相切，穿在轨道上的小球在拉力 F 的作用下，缓慢地由 A 向 B 运动， F 始终沿轨道的切线方向，轨道对球的弹力为 N 。在运动过程中



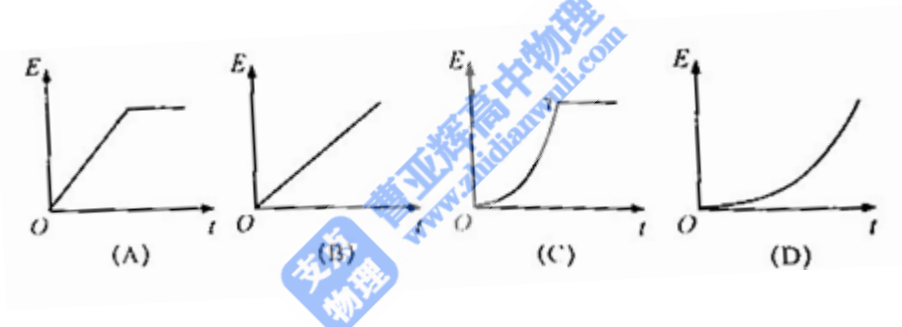
- (A) F 增大, N 减小 (B) F 减小, N 减小 (C) F 增大, N 增大 (D) F 减小, N 增大

10. 如图, 竖直放置、开口向下的试管内用水银封闭一段气体, 若试管自由下落, 管内气体

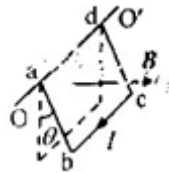


- (A) 压强增大, 体积增大 (B) 压强增大, 体积减小
(C) 压强减小, 体积增大 (D) 压强减小, 体积减小

11. 静止在地面上的物体在竖直向上的恒力作用下上升, 在某一高度撤去恒力。不计空气阻力, 在整个上升过程中, 物体机械能随时间变化关系是

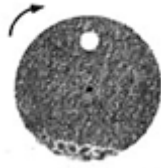


12. 如图, 在磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 面积为 S 的矩形刚性导线框 $abcd$ 可绕过 ad 边的固定轴 OO' 转动, 磁场方向与线框平面垂直。在线框中通以电流强度为 I 的稳恒电流, 并使线框与竖直平面成 θ 角, 此时 bc 边受到相对 OO' 轴的安培力力矩大小为



- (A) $ISB \sin \theta$ (B) $ISB \cos \theta$ (C) $\frac{ISB}{\sin \theta}$ (D) $\frac{ISB}{\cos \theta}$

13. 如图, 带有一白点的黑色圆盘, 可绕过其中心, 垂直于盘面的轴匀速转动, 每秒沿顺时针方向旋转 30 圈。在暗室中用每秒闪光 31 次的频闪光源照射圆盘, 观察到白点每秒沿



- (A) 顺时针旋转 31 圈 (B) 逆时针旋转 31 圈 (C) 顺时针旋转 1 圈 (D) 逆时针旋转 1 圈

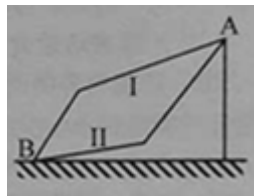
14. 一系列横波沿水平放置的弹性绳向右传播，绳上两质点 A 、 B 的平衡位置相距 $3/4$ 波长， B 位于 A 右方。 t 时刻 A 位于平衡位置上方且向上运动，再经过 $1/4$ 周期， B 位于平衡位置

- (A) 上方且向上运动 (B) 上方且向下运动 (C) 下方且向上运动 (D) 上方且向下运动

15. 将阻值随温度升高而减小的热敏电阻 I 和 II 串联，接在不计内阻的稳压电源两端。开始时 I 和 II 阻值相等，保持 I 温度不变，冷却或加热 II，则 II 的电功率在

- (A) 加热时变大，冷却时变小 (B) 加热时变小，冷却时变大
(C) 加热或冷却时都变小 (D) 加热或冷却时都变大

16. 如图所示，竖直平面内的轨道 I 和 II 都由两段细直杆连接而成，两轨道长度相等。用相同的水平恒力将穿在轨道最低点的 B 静止小球，分别沿 I 和 II 推至最高点 A ，所需时间分别为 t_1 、 t_2 ；动能增量分别为 ΔE_{k1} 、 ΔE_{k2} 。假定球在经过轨道转折点前后速度的大小不变，且球与 I、II 轨道间的动摩擦因数相等，则



- (A) $\Delta E_{k1} > \Delta E_{k2}$; $t_1 > t_2$ (B) $\Delta E_{k1} = \Delta E_{k2}$; $t_1 > t_2$
(C) $\Delta E_{k1} > \Delta E_{k2}$; $t_1 < t_2$ (D) $\Delta E_{k1} = \Delta E_{k2}$; $t_1 < t_2$

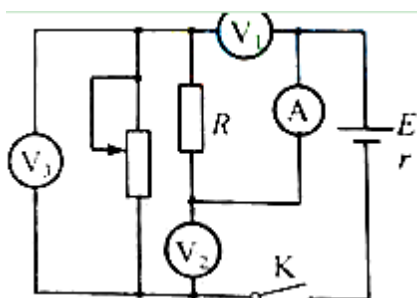
三. 多项选择题（共 16 分，每小题 4 分。每小题有二个或三个正确选项。全选对的，得 4 分；选对但不全的，得 2 分；有选错或不答的，得 0 分。）

17. 如图，匀强磁场垂直于软导线回路平面，由于磁场发生变化，回路变为圆形。则磁场



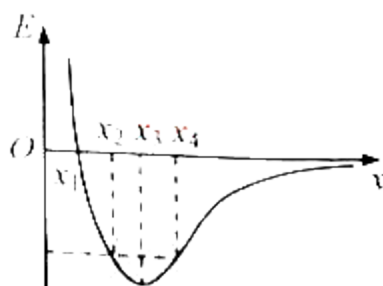
- (A) 逐渐增强，方向向外 (B) 逐渐增强，方向向里
(C) 逐渐减弱，方向向外 (D) 逐渐减弱，方向向里

18. 如图, 电路中定值电阻阻值 R 大于电源内阻阻值 r 。将滑动变阻器滑片向下滑动, 理想电压表 V_1 、 V_2 、 V_3 示数变化量的绝对值分别为 ΔV_1 、 ΔV_2 、 ΔV_3 , 理想电流表 A 示数变化量的绝对值 ΔI , 则



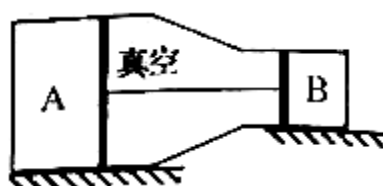
- (A) A 的示数增大 (B) V_2 的示数增大
 (C) ΔV_3 与 ΔI 的比值大于 r (D) ΔV_1 大于 ΔV_2

19. 静电场在 x 轴上的场强 E 随 x 的变化关系如图所示, x 轴正向为场强正方向, 带正电的点电荷沿 x 轴运动, 则点电荷



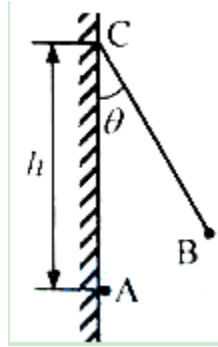
- (A) 在 x_2 和 x_4 处电势能相等
 (B) 由 x_1 运动到 x_3 的过程电势能增大
 (C) 由 x_1 运动到 x_4 的过程电场力先增大后减小
 (D) 由 x_1 运动到 x_4 的过程电场力先减小后增大

20. 如图, 水平放置的刚性气缸内用活塞封闭两部分气体 A 和 B , 质量一定的两活塞用杆连接。气缸内两活塞之间保持真空, 活塞与气缸壁之间无摩擦, 左侧活塞面积较大, A 、 B 的初始温度相同。略抬高气缸左端使之倾斜, 再使 A 、 B 升高相同温度, 气体最终达到稳定状态。若始末状态 A 、 B 的压强变化量 Δp_A 、 Δp_B 均大于零, 对活塞压力的变化量 ΔF_A 、 ΔF_B , 则



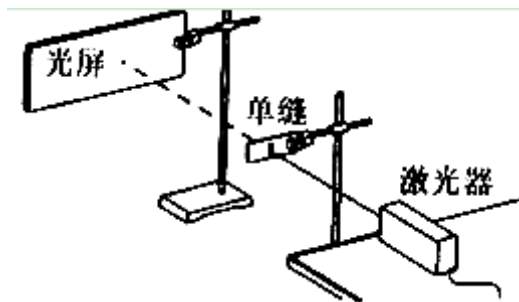
长度为_____。若 A 对 B 的静电力为 B 所受重力的 0.5 倍，改变丝线长度，使 B 仍能在 $\theta = 30^\circ$ 处平衡。

以后由于 A 漏电，B 在竖直平面内缓慢运动，到 $\theta = 0^\circ$ 处 A 的电荷尚未漏完，在整个漏电过程中，丝线上拉力大小的变化情况是_____。

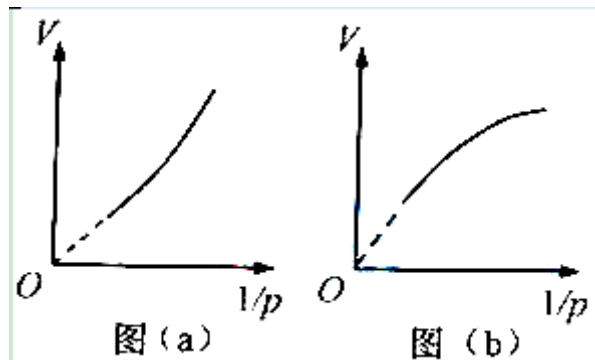


五. 实验题 (共 24 分)

26. (4 分) 如图，在“观察光的衍射现象”试验中，保持缝到光屏的距离不变，增加缝宽，屏上衍射条纹间距将_____ (选填：“增大”、“减小”或“不变”)；该现象表明，光沿直线传播只是一种近似规律，只是在_____情况下，光才可以看作是沿直线传播的。



27. (5 分) 在“用 DIS 研究在温度不变时，一定质量的气体压强与体积的关系”实验中，某同学将注射器活塞置于刻度为 10ml 处，然后将注射器链接压强传感器并开始实验，气体体积 V 每增加 1ml 测一次压强 p ，最后得到 p 和 V 的乘积逐渐增大。



(1) 由此判断，该同学的实验结果可能为图_____。

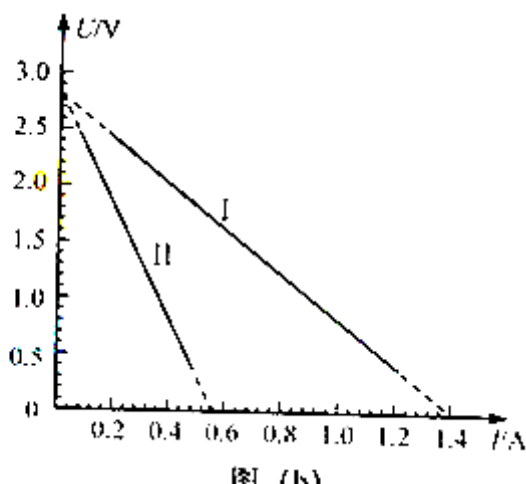
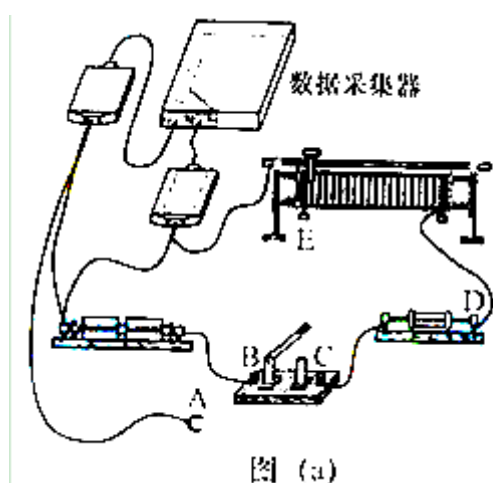
(2) (单选题) 图线弯曲的可能原因是在实验过程中

- (A) 注射器中有异物
- (B) 连接软管中存在气体
- (C) 注射器内气体温度升高
- (D) 注射器内气体温度降低

28. (7分) 在“DIS 测电源的电动势和内阻”的实验中

(1) 将待测电池组、滑动变阻器、电流传感器、电压传感器、定值电阻、电键及若干导线连接成电路如图

(a) 所示。图中未接导线的 A 端应接在_____点 (选填: “B”、“C”、“D” 或 “E”)。



(2) 实验得到

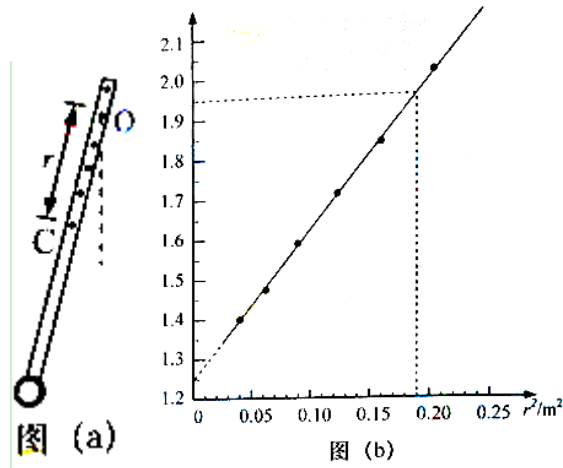
的 U-I 关系如图 (b) 中的直线 I 所示, 则电池组的电动势为____V, 内电阻阻值为_____ Ω。

(3) 为了测量定值电阻的阻值, 应在图 (a) 中将 “A” 端重新连接到_____点 (选填: “B”、“C”、“D” 或 “E”), 所得到的 U-I 关系如图 (b) 中的直线 II 所示, 则定值电阻阻值为_____ Ω。

29. (8分) 某小组在做 “用单摆测重力加速度” 试验后, 为进一步研究, 将单摆的轻质细线改为刚性重杆。

通过查资料得知, 这样做成的 “复摆” 做简谐运动的周期 $T = 2\pi\sqrt{\frac{I_c + mr^2}{mgr}}$, 式中 I_c 为由该摆决定的常量,

m 为摆的质量, g 为重力加速度, r 为转轴到重心 C 的距离。如图 (a), 实验时在杆上不同位置打上多个小孔, 将其中一个小孔穿在光滑水平轴 O 上, 使杆做简谐运动, 测量并记录 r 和相应的运动周期 T ; 然后将不同位置的孔穿在轴上重复实验, 实验数据见表, 并测得摆的质量 $m=0.05\text{kg}$ 。

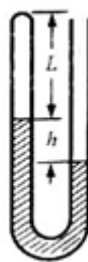


r/m	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
T/s	2.11	2.14	2.20	2.30	2.43	2.64

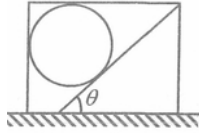
- (1) 由实验数据得出图 (b) 所示的拟合直线，图中纵轴表示_____。
- (2) I_c 的国际单位为_____，由拟合直线得到 I_c 的值为_____ (保留到小数点后二位)；
- (3) 若摆的质量测量值偏大，重力加速度 g 的测量值_____ (选填：“偏大”、“偏小”或“不变”)

六. 计算题 (共 50 分)

30. (10 分) 如图，一端封闭、粗细均匀的 U 形玻璃管开口向上竖直放置，管内用水银将一段气体封闭在管中。当温度为 280K 时，被封闭的气柱长 $L=22\text{cm}$ ，两边水银柱高度差 $h=16\text{cm}$ ，大气压强 $p_0=76\text{cmHg}$ 。



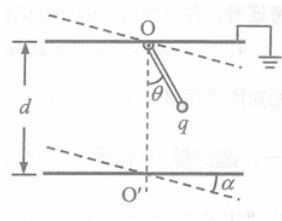
- (1) 为使左端水银面下降 3cm，封闭气体温度应变为多少？
- (2) 封闭气体的温度重新回到 280K 后，为使封闭气柱长度变为 20cm，需向开口端注入的水银柱长度为多少？
31. (12 分) 如图，水平地面上的矩形箱子内有一倾角为 θ 的固定斜面，斜面上放一质量为 m 的光滑球。静止时，箱子顶部与球接触但无压力。箱子由静止开始向右做匀加速运动，然后改做加速度大小为 a 的匀减速运动直至静止，经过的总路程为 s ，运动过程中的最大速度为 v 。



(1) 求箱子加速阶段的加速度大小 a' 。

(2) 若 $a > g \tan \theta$ ，求减速阶段球受到箱子左壁和顶部的作用力。

32. (14分) 如图，一对平行金属板水平放置，板间距为 d ，上极板始终接地。长度为 $d/2$ 、质量均匀的绝缘杆，上端可绕上板中央的固定轴 O 在竖直平面内转动，下端固定一带正电的轻质小球，其电荷量为 q 。当两板间电压为 U_1 时，杆静止在与竖直方向 OO' 夹角 $\theta = 30^\circ$ 的位置；若两金属板在竖直平面内同时绕 O 、 O' 顺时针旋转 $\alpha = 15^\circ$ 至图中虚线位置时，为使杆仍在原位置静止，需改变两板间电压。假定两板间始终为匀强电场。求：

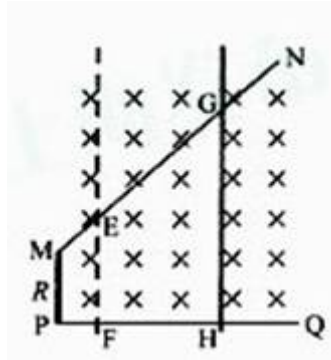


(1) 绝缘杆所受的重力 G ；

(2) 两板旋转后板间电压 U_2 。

(3) 在求前后两种情况中带电小球的电势能 W_1 与 W_2 时，某同学认为由于在两板旋转过程中带电小球位置未变，电场力不做功，因此带电小球的电势能不变。你若认为该同学的结论正确，计算该电势能；你若认为该同学的结论错误，说明理由并求 W_1 与 W_2 。

33. (14分) 如图，水平面内有一光滑金属导轨，其 MN 、 PQ 边的电阻不计， MP 边的电阻阻值 $R = 1.5 \Omega$ ， MN 与 MP 的夹角为 135° ， PQ 与 MP 垂直， MP 边长度小于 $1m$ 。将质量 $m = 2kg$ ，电阻不计的足够长直导体棒搁在导轨上，并与 MP 平行。棒与 MN 、 PQ 交点 G 、 H 间的距离 $L = 4m$ 。空间存在垂直于导轨平面的匀强磁场，磁感应强度 $B = 0.5T$ 。在外力作用下，棒由 GH 处以一定的初速度向左做直线运动，运动时回路中的电流强度始终与初始时的电流强度相等。



- (1) 若初速度 $v_1=3\text{m/s}$ ，求棒在 GH 处所受的安培力大小 F_A 。
- (2) 若初速度 $v_2=1.5\text{m/s}$ ，求棒向左移动距离 2m 到达 EF 所需时间 Δt 。
- (3) 在棒由 GH 处向左移动 2m 到达 EF 处的过程中，外力做功 $W=7\text{J}$ ，求初速度 v_3 。