

2015 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. X 射线

- A. 不是电磁波
- B. 具有反射和折射的特性
- C. 只能在介质中传播
- D. 不能发生干涉和衍射

2. 如图， P 为桥墩， A 为靠近桥墩浮出水面的叶片，波源 S 连续振动，形成水波，此时叶片 A 静止不动。为使水波能带动叶片振动，可用的方法是



- A. 提高波源频率
- B. 降低波源频率
- C. 增加波源距桥墩的距离
- D. 减小波源距桥墩的距离

3. 如图，鸟沿虚线斜向上加速飞行，空气对其作用力可能是



- A. F_1
- B. F_2
- C. F_3
- D. F_4

4. 一定质量的理想气体在升温过程中

- A. 分子平均势能减小
- B. 每个分子速率都增大
- C. 分子平均动能增大
- D. 分子间作用力先增大后减小

5. 铀核可以发生衰变和裂变，铀核的

- A. 衰变和裂变都能自发发生
- B. 衰变和裂变都不能自发发生
- C. 衰变能自发发生而裂变不能自发发生
- D. 衰变不能自发发生而裂变能自发发生

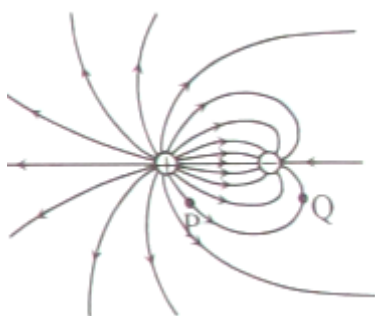
6. ${}_{90}^{232}\text{Th}$ 经过一系列 α 衰变和 β 衰变后变成 ${}_{82}^{208}\text{Pb}$ ，则 ${}_{82}^{208}\text{Pb}$ 比 ${}_{90}^{232}\text{Th}$ 少

- A. 16 个中子，8 个质子
- B. 8 个中子，16 个质子
- C. 24 个中子，8 个质子
- D. 8 个中子，24 个质子

7. 在 α 粒子散射实验中，电子对 α 粒子运动的影响可以忽略，这是因为与 α 粒子相比，电子

- A. 电量太小 B. 速度太小 C. 体积太小 D. 质量太小

8. 两个正、负点电荷周围电场线分布如图所示， P 、 Q 为电场中两点，则



- A. 正电荷由 P 静止释放能运动到 Q
 B. 正电荷在 P 的加速度小于在 Q 的加速度
 C. 负电荷在 P 的电势能高于在 Q 的电势能
 D. 负电荷从 P 移动到 Q ，其间必有一点电势能为零

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）

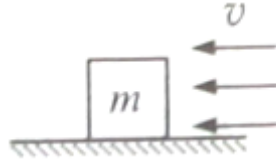
9. 如图，长为 h 的水银柱将上端封闭的玻璃管内气体分割成两部分， A 处管内外水银面相平。将玻璃管缓慢向上提升 H 高度（管下端未离开水银面），上下两部分气体的压强发生变化分别为 Δp_1 和 Δp_2 ，体积变化分别为 ΔV_1 和 ΔV_2 。已知水银密度为 ρ ，玻璃管截面积为 S ，则



- A. Δp_2 一定等于 Δp_1 B. ΔV_2 一定等于 ΔV_1
 C. Δp_2 与 Δp_1 之差为 ρgh D. ΔV_2 与 ΔV_1 之和为 HS

10. 用很弱的光做单缝衍射实验，改变曝光时间，在胶片上出现的图像如图所示，该实验表明



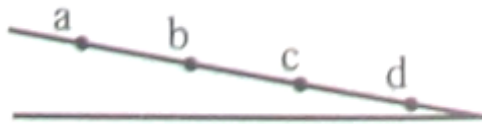


- A. 4m B. 8m C. 32m D. 64m

15. 一简谐横波沿水平绳向右传播，波速为 v ，周期为 T ，振幅为 A 。绳上两质点 M 、 N 的平衡位置相距四分之三波长， N 位于 M 右方。设向上为正，在 $t=0$ 时刻 M 位移为 $+\frac{A}{2}$ ，且向上运动，经时间 t ($t < T$)， M 位移仍为 $+\frac{A}{2}$ ，但向下运动，则

- A. 在 t 时刻， N 恰好在波谷位置
 B. 在 t 时刻， N 位移为负，速度向上
 C. 在 t 时刻， N 位移为负，速度向下
 D. 在 $2t$ 时刻， N 位移为 $-\frac{A}{2}$ ，速度向下

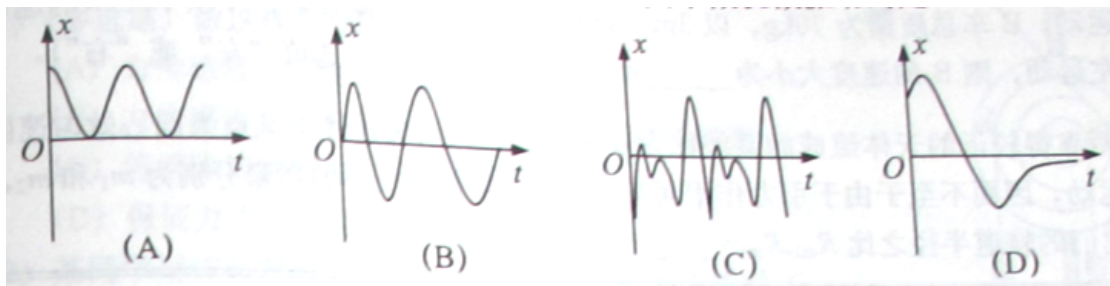
16. 如图，战机在斜坡上方进行投弹演练。战机水平匀速飞行，每隔相等时间释放一颗炸弹，第一颗落在 a 点，第二颗落在 b 点。斜坡上 c 、 d 两点与 a 、 b 共线，且 $ab=bc=cd$ ，不计空气阻力。第三颗炸弹将落在



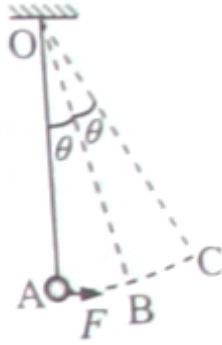
- A. bc 之间 B. c 点 C. cd 之间 D. d 点

三、多选题（共 16 分，每小题 4 分。每小题有二个或者三个正确选项。全选对得，得 4 分；选对但不全的，得 2 分；有选错或不答的，得 0 分）

17. 质点运动的位移 x 与时间 t 的关系如图所示，其中做机械振动的是



18. 如图，质量为 m 的小球用轻绳悬挂在 O 点，在水平恒力 $F = mg \tan \theta$ 作用下，小球从静止开始由 A 经 B 向 C 运动。则小球

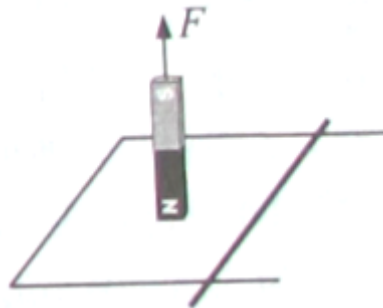


- A. 先加速后减速
 B. 在 B 点加速度为零
 C. 在 C 点速度为零
 D. 在 C 点加速度为 $g \tan \theta$

19. 一颗子弹以水平速度 v_0 穿透一块在光滑水平面上迎面滑来的木块后，二者运动感方向均不变。设子弹与木块间相互作用力恒定，木块最后速度为 v ，则

- A. v_0 越大， v 越大
 B. v_0 越小， v 越大
 C. 子弹质量越大， v 越大
 D. 木块质量越小， v 越大

20. 如图，光滑平行金属导轨固定在水平面上，左端由导线相连，导体棒垂直静置于导轨上构成回路。在外力 F 作用下，回路上方的条形磁铁竖直向上做匀速运动。在匀速运动过程中外力 F 做功 W_F ，磁场力对导体棒做功 W_1 ，磁铁克服磁场力做功 W_2 ，重力对磁铁做功 W_G ，回路中产生的焦耳热为 Q ，导体棒获得的动能为 E_K 。则



- A. $W_1 = Q$ B. $W_2 - W_1 = Q$ C. $W_1 = E_K$ D. $W_F + W_G = E_K + Q$

四、填空题（共 20 分，每小题 4 分）

本大题中第 22 题为分叉题，分 A 、 B 两类，考生可任选一类答题。若两类试题均做，一律按 A 类题计分。

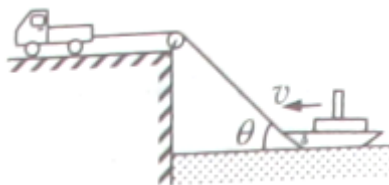
21. 静电场是_____周围空间存在的一种物质；通常用_____来描述电场的能的性质。

22A. 两小孩在冰面上乘坐“碰碰车”相向运动。 A 车总质量为 50kg ，以 2m/s 的速度向右运动； B 车总质量为 70kg ，以 3m/s 的速度向左运动；碰撞后， A 以 1.5m/s 的速度向左运动，则 B 的速度大小为_____ m/s ，方向向_____。（选填“左”或“右”）

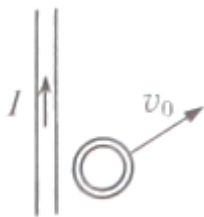
22B. 两靠得较近的天体组成的系统成为双星，它们以两者连线上某点为圆心做匀速圆周运动，因而不至于由于引力作用而吸引在一起。设两天体的质量分布为 m_1 和 m_2 ，则它们的轨道半径之比

$R_{m_1} : R_{m_2} =$ _____；速度之比 $v_{m_1} : v_{m_2} =$ _____。

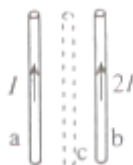
23. 如图，汽车在平直路面上匀速运动，用跨过光滑定滑轮的轻绳牵引轮船，汽车与滑轮间的绳保持水平。当牵引轮船的绳与水平方向成 θ 角时，轮船速度为 v ，绳的拉力对船做功的功率为 P ，此时绳对船的拉力为_____。若汽车还受到恒定阻力 f ，则汽车发动机的输出功率为_____。



24. 如图所示，一无限长通电直导线固定在光滑水平面上，金属环质量为 0.02kg ，在该平面上以 $v_0 = 2\text{m/s}$ 、与导线成 60° 角的初速度运动，其最终的运动状态是_____，环中最多能产生_____ J 的电能。



25. 如图，两根通电长直导线 a 、 b 平行放置， a 、 b 中的电流强度分别为 I 和 $2I$ ，此时 a 受到的磁场力为 F ，若以该磁场力的方向为正，则 b 受到的磁场力为_____； a 、 b 的正中间再放置一根与 a 、 b 平行共面的通电长直导线 c 后， a 受到的磁场力大小变为 $2F$ ，则此时 b 受到的磁场力为_____。



五、实验题（共 24 分）

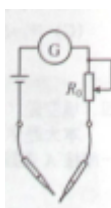
26、(3分) 在“用 DIS 研究通电螺线管的磁感应强度”实验中

(1) 在对螺线管通电_____ (选填“前”或“后”) 必须对磁传感器进行调零。

(2) (单选题) 实验时, 将磁传感器探管前端插至通电螺线管轴线中点时, 磁传感器读数为 5mT。减小通电螺线管的电流后, 将探管从螺线管的另一端插入, 当探管前端再次到达螺线管轴线中点时, 磁传感器的读数可能为

- A. 5mT B. -5mT C. 3mT D. -3mT

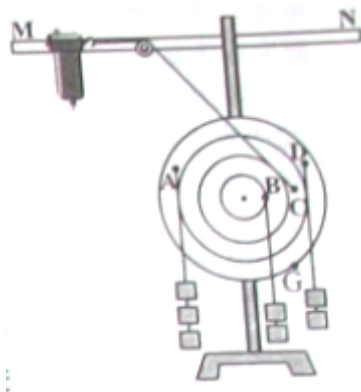
27、(4分) 如图是一个多用表欧姆档内部电路示意图。电流表满偏电流 0.5mA、内阻 10Ω ; 电池电动势 1.5V、内阻 1Ω ; 变阻器 R_0 阻值 0-5000 Ω 。



(1) 该欧姆表的刻度值是按电池电动势为 1.5V 刻度的, 当电池的电动势下降到 1.45V、内阻增大到 4Ω 时仍可调零。调零后 R_0 阻值将变_____ (选填“大”或“小”); 若测得某电阻阻值为 300Ω , 则这个电阻的真实值是_____ Ω

(2) 该欧姆表换了一个电动势为 1.5V, 内阻为 10Ω 的电池, 调零后测量某电阻的阻值, 其测量结果_____ (选填“偏大”或“偏小”或“准确”)

28、(8分) 改进后的“研究有固定转动轴物体平衡条件”的实验装置如图所示, 力传感器、定滑轮固定在横杆上, 替代原装置中的弹簧秤, 已知力矩盘上各同心圆的间距均为 5cm



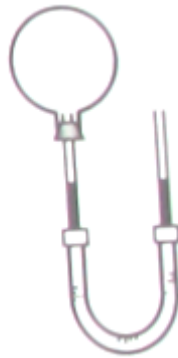
(1) (多选题) 做这样改进的有点是

- A. 力传感器既可测拉力又可测压力
B. 力传感器测力时不受主观判断影响, 精确度高

- C. 能消除转轴摩擦力引起的实验误差
- D. 保证力传感器所受拉力方向不变

(2) 某同学用该装置做实验，检验时发现盘停止转动时 G 点始终在最低处，他仍用该盘做实验。在对力传感器进行调零后，用力传感器将力矩盘的 G 点拉到图示位置，此时力传感器读数为 3N 。再对力传感器进行调零，然后悬挂钩码进行实验，此方法_____（选填“能”、“不能”）消除力矩盘偏心引起的实验误差，已知每个钩码所受重力为 1N ，力矩盘按图示方式悬挂钩码后，力矩盘所受顺时针方向的合力矩为_____ Nm 。力传感器的读数为_____ N 。

29. (9分) 简易温度计构造如图所示。两内径均匀的竖直玻璃管下端与软管连接，在管中灌入液体后，将左管上端通过橡皮塞插入玻璃泡。在标准大气压下，调节右管的高度，使左右两管的液面相平，在左管液面位置标上相应的温度刻度，多次改变温度，重复上述操作。



- (1) (单选题) 此温度计的特点是
- A. 刻度均匀，刻度值上小下大
 - B. 刻度均匀，刻度值上大下小
 - C. 刻度不均匀，刻度值上小下大
 - D. 刻度不均匀，刻度值上大下小

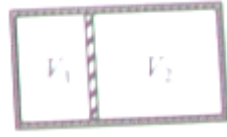
- (2) (多选题) 影响这个温度计灵敏度的因素有
- A. 液体密度
 - B. 玻璃泡大小
 - C. 左管内径粗细
 - D. 右管内径粗细

(3) 若管中液体是水银，当大气压变为 75cmHg 时，用该温度计测得的温度值_____（选填“偏大”或“偏小”）。为测得准确的温度，在测量时需_____。

六、计算题 (50分)

30. (10分) 如图，气缸左右两侧气体由绝热活塞隔开，活塞与气缸光滑接触。初始时两侧气体均处于平衡态，体积之比 $V_1:V_2 = 1:2$ ，温度之比 $T_1:T_2 = 2:5$ 。先保持右侧气体温度不变，升高左侧气体温度，使两

侧气体体积相同；然后使活塞导热，两侧气体最后达到平衡，求：

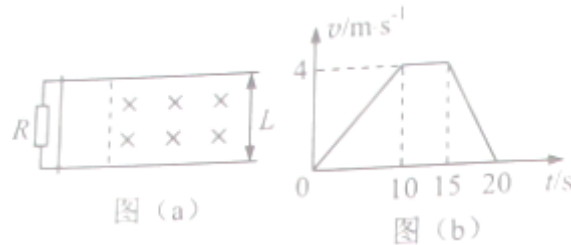


- (1) 两侧气体体积相同时，左侧气体的温度与初始温度之比；
- (2) 最后两侧气体的体积之比。

31、(12分) 质量为 m 的小球在竖直向上的恒定拉力作用下，由静止开始从水平地面向上运动，经一段时间，拉力做功为 W ，此后撤去拉力，球又经相同时间回到地面，以地面为零势能面，不计空气阻力。求：

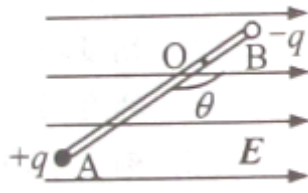
- (1) 球回到地面时的动能 E_K ；
- (2) 撤去拉力前球的加速度大小 a 及拉力的大小 F ；
- (3) 球动能为 $W/5$ 时的重力势能 E_p 。

32、(14分) 如图 (a) 两相距 $L=0.5\text{m}$ 的平行金属导轨固定于水平面上，导轨左端与阻值 $R=2\Omega$ 的电阻连接，导轨间虚线右侧存在垂直导轨平面的匀强磁场，质量 $m=0.2\text{kg}$ 的金属杆垂直于导轨上，与导轨接触良好，导轨与金属杆的电阻可忽略，杆在水平向右的恒定拉力作用下由静止开始运动，并始终与导轨垂直，其 $v-t$ 图像如图 (b) 所示，在 15s 时撤去拉力，同时使磁场随时间变化，从而保持杆中电流为 0，求：



- (1) 金属杆所受拉力的大小为 F ；
- (2) 0-15s 匀强磁场的磁感应强度大小为 B_0 ；
- (3) 15-20s 内磁感应强度随时间的变化规律。

33、(14分) 如图，在场强大小为 E 、水平向右的匀强电场中，一轻杆可绕固定转轴 O 在竖直平面内自由转动。杆的两端分别固定两电荷量均为 q 的小球 A 、 B ； A 带正电， B 带负电； A 、 B 两球到转轴 O 的距离分别为 $2l$ 、 l ，所受重力大小均为电场力大小的 $\sqrt{3}$ 倍，开始时杆与电场夹角为 θ ($90^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$)。将杆从初始位置由静止释放，以 O 点为重力势能和电势能零点。求：



- (1) 初始状态的电势能 W_e ;
- (2) 杆在平衡位置时与电场间的夹角 α ;
- (3) 杆在电势能为零处的角速度 ω 。