

2019~2020学年天津和平区天津市第一中学高二下学期期末物理试卷

一、单选题

1. 下列关于原子和原子核的说法正确的是 ()

- A. 氢原子光谱的发现是原子具有核式结构的实验依据
- B. 原子核发生衰变时要遵守电荷守恒和质量守恒的规律
- C. 核电站应用了核裂变原理并利用镉棒控制反应进程
- D. 每个核子都会和其余的核子发生核力作用

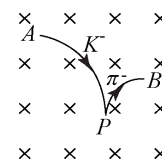
2. 不同频率的电磁波产生机理不同, 特性不同, 用途也不同, 红外测温枪在这次疫情防控过程中发挥了重要作用, 射电望远镜利通过接收天体辐射的无线电波来进行天体研究, 人体透视、机场安检和CT是通过X射线来研究相关问题, γ 射线在医学上有很重要的应用, 下列关于红外线、无线电波、X射线和 γ 射线的说法正确的是 ()

- A. 红外线波动性最明显而 γ 射线粒子性最明显
- B. 它们和机械波本质相同, 都是横波且都可以发生多普勒现象
- C. 红外线、X射线和 γ 射线都是原子由高能级向低能级跃迁产生的
- D. 一切物体都在不停的发射红外线, 而且温度越高发射红外线强度就越大

3. 下列说法正确的是 ()

- A. $^{232}_{90}\text{Th}$ 经过 α 衰变和 β 衰变后成为稳定的原子核 $^{208}_{82}\text{Pb}$, 铅核比钍核少24个中子
- B. 发现中子的核反应方程 $^9_4\text{Be} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^{12}_6\text{C} + ^1_0\text{n}$, 属于原子核的人工转变
- C. 200个 $^{238}_{92}\text{U}$ 的原子核经过两个半衰期后剩下50个 $^{238}_{92}\text{U}$
- D. $^{235}_{92}\text{U}$ 在中子轰击下生成 $^{94}_{38}\text{Sr}$ 和 $^{140}_{54}\text{Xe}$ 的过程中, $^{235}_{92}\text{U}$ 核的比结合能比 $^{94}_{38}\text{Sr}$ 核的比结合能大

4. K^- 介子衰变的方程为 $\text{K}^- \rightarrow \pi^- + \pi^0$, 其中 K^- 介子和 π^- 介子带负的基本电荷, π^0 介子不带电. 一个 K^- 介子沿垂直于磁场的方向射入匀强磁场中, 其轨迹为圆弧 AP , 衰变后产生的 π^- 介子的轨迹为圆弧 PB , 两轨迹在 P 点相切, 它们的半径 R_{K^-} 与 R_{π^-} 之比为2:1, π^0 介子的轨迹未画出. 由此可知 π^- 的动量大小与 π^0 的动量大小之比为 ()



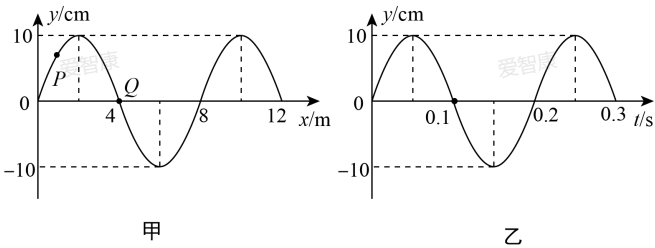
A. 1:1

B. 1:2

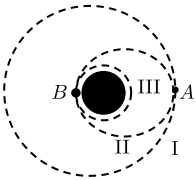
C. 1:3

D. 1:6

5. 图甲为一列简谐横波在 $t = 0.10\text{s}$ 时刻的波形图， P 是平衡位置在 $x = 1.0\text{m}$ 处的质点， Q 是平衡位置在 $x = 4.0\text{m}$ 处的质点；图乙为质点 Q 的振动图像，下列说法正确的是（ ）



- A. 简谐波沿正 x 方向传播
- B. 在 $t = 0.10\text{s}$ 时，质点 P 的加速度与速度方向相反
- C. 从 $t = 0.10\text{s}$ 到 $t = 0.25\text{s}$ ， Q 点沿传播方向移动了 6m
- D. 从 $t = 0.10\text{s}$ 到 $t = 0.25\text{s}$ ，质点 P 通过的路程为 30cm
6. 我国月球探测活动的第一步“绕月”工程和第二步“落月”工程已按计划在2013年以前顺利完成。假设月球半径为 R ，月球表面的重力加速度为 g_0 ，飞船沿距月球表面高度为 $3R$ 的圆形轨道 I 运动，到达轨道的 A 点时点火变轨进入椭圆轨道 II，到达轨道的近月点 B 时再次点火进入月球近月轨道 III 绕月球做圆周运动，下列判断正确的是（ ）

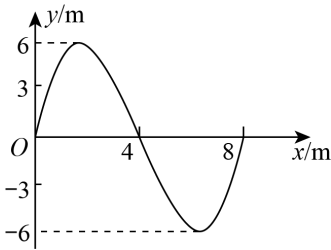


- A. 飞船在轨道 I 上的运行速率 $v = \frac{\sqrt{3g_0R}}{3}$
- B. 飞船在 A 点处点火变轨时，动能增大
- C. 飞船沿椭圆轨道 II 从 A 到 B 运行的过程中机械能增大
- D. 飞船在椭圆轨道 II 上 B 点的速度大于月球的第一宇宙速度

二、多选题

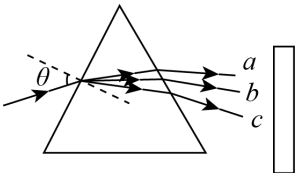
7. 2020 年我国将计划发射北斗三号全球卫星导航系统中的最后一颗组网卫星，此系统中的“空间段计划”同时采用了共 35 颗卫星，其中 5 颗地球静止轨道卫星（GEO 卫星）、3 颗倾斜于地球同步轨道的卫星（IGSO 卫星，轨道高度为 36000千米 ）及 27 颗中高度圆轨道卫星（MEO 卫星，轨道高度为 21500千米 ）。IGSO 卫星具有与 GEO 卫星相同的轨道高度，则下列说法中正确（ ）
- A. GEO 卫星的动能必须相等
- B. MEO 卫星比 GEO 卫星的线速度大
- C. MEO 卫星比 GEO 卫星的高度高
- D. IGSO 卫星与 GEO 卫星具有与地球自转相同的周期

8. 在均匀介质中坐标原点 O 处有一波源做简谐运动，其表达式为 $y = 6 \sin\left(\frac{\pi}{2}t\right)$ (m)，它在介质中形成的简谐横波沿 x 轴正方向传播，从波源起振开始计时，某时刻波 0 至 8m 之间第一次形成如图的波形图，则 ()



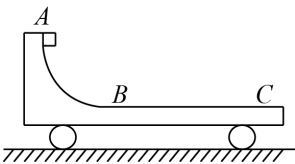
- A. 在此后的 $\frac{1}{2}$ 周期内回复力对 M 做功为零
- B. 在此后的 $\frac{1}{2}$ 周期内回复力对 M 冲量为零
- C. 此后 M 点第一次到达 $y = -3\text{m}$ 处所需时间是 $\frac{2}{3}\text{s}$
- D. 此后再经 6s 该波传播到 $x = 20\text{m}$ 处

9. 一群处于 $n = 3$ 激发态的氢原子向基态跃迁，发出的光以入射角 θ 照射到一块玻璃三棱镜上，经三棱镜后又照射到一块金属板上，如图所示，则下列说法正确的是 ()



- A. c 光的偏折程度大， c 光在玻璃中的折射率最大，增大入射角 θ ，则 c 光先消失
- B. 在同一双缝干涉装置上，从 $n = 3$ 直接跃迁到基态发出的光形成的干涉条纹最窄
- C. 入射光经玻璃三棱镜后会分成三束光线，从 $n = 3$ 直接跃迁到基态发出的光是光线 c
- D. 若从 $n = 3$ 能级跃迁到 $n = 2$ 能级放出的光子比从 $n = 2$ 能级跃迁到基态放出的光子在三棱镜中的传播速度大

10. 如图所示，水平光滑地面上停放着一辆质量为 M 的小车，其左侧有半径为 R 的四分之一光滑圆弧轨道 AB ，轨道最低点 B 与水平轨道 BC 相切，整个轨道处于同一竖直平面内。将质量为 m 的物块（可视为质点）从 A 点无初速释放，物块沿轨道滑行至轨道末端 C 处恰好没有滑出。设重力加速度为 g ，空气阻力可忽略不计。关于物块从 A 位置运动至 C 位置的过程中，下列说法正确的是 ()



- A. 小车一直向左运动
- B. 小车和物块构成的系统动量守恒
- C. 物块运动过程中的最大速度为 $\sqrt{2gR}$
- D. 小车运动过程中的最大速度为 $\sqrt{\frac{2m^2gR}{M^2 + Mm}}$

三、填空题

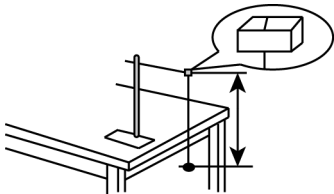
11. 气球质量为160kg，载有质量为40kg的人，静止在空中距地面24m高的地方，气球下悬一根质量可忽略不计的绳子，此人想从气球上沿绳慢慢下滑至地面，为了安全到达地面，这根绳子至少应为 _____ （不计人的高度）。

12. 核电站利用原子核链式反应放出的巨大能量进行发电， $^{235}_{92}\text{U}$ 是核电站常用的核燃料。 $^{235}_{92}\text{U}$ 受一个中子轰击后裂变成 $^{144}_{56}\text{Ba}$ 和 $^{89}_{36}\text{Kr}$ 两部分，并产生 _____ 个中子。要使链式反应发生，裂变物质的体积要 _____ （选填“大于”或“小于”）它的临界体积。

13. 用波长为 λ_0 的紫外线照射某些物质，这些物质会发出荧光，其波长分别为 λ_1 、 λ_2 、 $\lambda_3\cdots$ ，用 λ_i （ $i=1、2、3\cdots$ ）表示这些荧光的波长，普朗克常量为 h ，真空中的光速为 c ，则紫外线的光子能量 $E=$ _____ ，波长 λ_1 与 λ_0 的大小关系是 _____ 。

14. 某同学用实验的方法探究影响单摆周期的因素。

（1）当他组装单摆时，在摆线上端的悬点处，用一块开有狭缝的橡皮夹紧，如图所示。这样做的目的是 _____ 。

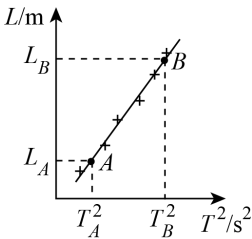


- A. 保证摆动过程中摆长不变
- B. 可使周期测量得更加准确
- C. 需要改变摆长时便于调节
- D. 保证摆长在同一竖直平面内摆动

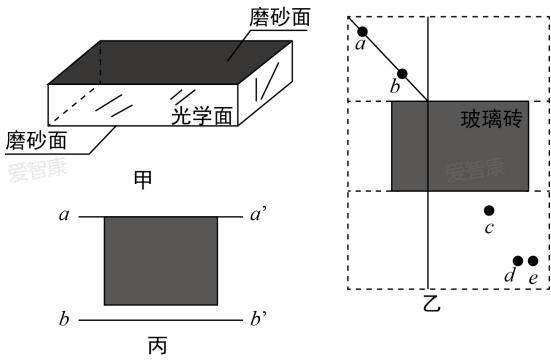
（2）该同学测得一组摆长和周期但计算的 g 值比当地标准值偏小，其原因可能是（ ）

- A. 小球质量太大
- B. 摆动的振幅过小
- C. 将摆线长当成了摆长
- D. 摆动次数少记了一次

（3）该同学依然按照②中方式代入摆长，但改变摆长测得6组 L 和对应的周期 T ，画出 $L-T^2$ 图线，然后在图线上选取 $A、B$ 两个点，坐标如图所示。他采用恰当的数据处理方法，则计算重力加速度的表达式应为 $g=$ _____ 。请你判断该同学得到的实验结果将 _____ 。（填“偏大”“偏小”或“准确”）。



15. 在测定玻璃的折射率实验中，如图甲所示为光学实验用的长方体玻璃砖，它的 _____ 面不能用手直接接触、在用插针法测定玻璃砖折射率的实验中，两位同学绘出的玻璃砖和三个针孔 a 、 b 、 c 的位置相同，且插在 c 位置的针正好挡住插在 a 、 b 位置的针的像，但最后一个针孔的位置不同，分别为 d 、 e 两点，如图乙所示．计算折射率时，用 _____（选填“ d ”或“ e ”）点得到的值误差较小，丙同学在纸上画出的界面 aa' 、 bb' 与玻璃砖位置的关系如图丙所示，他的其他操作均正确，且均以 aa' 、 bb' 为界面画光路图，则丙同学测得的折射率与真实值相比 _____．（填“偏大”、“偏小”或“不变”）



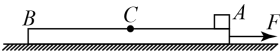
四、计算题

16. 质量为 100kg 的“勇气”号火星车于2004年成功登陆在火星表面．若“勇气”号在离火星表面 12m 时与降落伞自动脱离，此时速度为 10m/s ，被气囊包裹的“勇气”号下落到地面后又弹跳到 18m 高处，这样上下碰撞了若干次后，才静止在火星表面上．已知火星的半径为地球半径的 0.5 倍，质量为地球质量的 0.1 倍．若“勇气”号第一次碰撞火星地面时，气囊和地面的接触时间为 0.5s ，（地球表面的重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，不考虑火星表面空气阻力）求：

（1）火星表面的重力加速度．

（2）“勇气”号和气囊第一次与火星碰撞时所受到的平均冲力．

17. 如图所示，长为 L 、质量为 $2m$ 的木板静止在光滑的水平地面上， A 、 B 是木板的两个端点， C 是中点， AC 段是光滑的， CB 段是粗糙的，木板的 A 端放有一个质量为 m 的木块（可视为质点），现给木板施加一个水平向右、大小恒为 F 的恒力，当物块相对木板滑至 C 点时撤去这个力，最终物块恰好滑到木板的 B 端与木板一起运动，求：



- (1) 物块滑到木板 C 点时木板的速度 v_1 .
- (2) 物块滑到木板 B 点时木板的速度 v_2 .
- (3) 摩擦力对板做的功及木块和木板间的动摩擦因数.

18. 某校一学习小组为了研究路面状况与物体滑行距离之间的关系，做了模拟实验．他们用底部贴有轮胎材料的小物块 A 、 B 在冰面上做实验， A 的质量是 B 的4倍．使 B 静止， A 在距 B 为 L 处，以一定的速度滑向 B ， A 撞到 B 后又共同滑行了一段距离，测得该距离为 $\frac{8}{25}L$ ．对于冰面的实验，请你与他们共同探讨以下三个问题：

- (1) A 碰撞 B 前后的速度之比．
- (2) A 与 B 碰撞过程中损失的机械能与碰前瞬间机械能之比．
- (3) 要使 A 与 B 不发生碰撞， A 、 B 间的距离至少是多大？