

2021 北京师大附中高二（下）期中

物 理

班级：_____姓名：_____学号：_____

考生须知：

1. 本试卷有四道大题，共 8 页考试时长 90 分钟，满分 100 分。
2. 考生务必将答案及解答过程写在答题纸上，在试卷上作答无效。
3. 考试结束后，考生应将答题纸交回。

第I卷选择题（共 48 分）

一、单项选择题，本大题共 12 小题，共 36 分。

1. 下面物理量中属于矢量的是

- A. 冲量 B. 功 C. 动能 D. 振幅

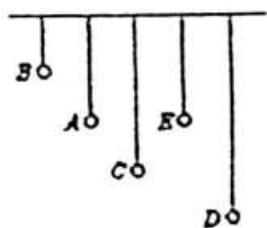
2. 做简谐运动的物体，当它每次经过同一位置时，可能不同的物理量是

- A. 位移 B. 速度 C. 加速度 D. 回复力

3. 质量为 m 、速率为 v 的小球与墙壁垂直相碰后以 $\frac{1}{2}v$ 的速率返回，则小球的动量变化量大小为

- A. $1.5mv$ B. $0.5mv$ C. mv D. 0

4. 在一根张紧的水平绳上悬挂五个摆，其中 A 、 E 的摆长为 l ， B 的摆长为 $0.5l$ ， C 的摆长为 $1.5l$ ， D 的摆长为 $2l$ 。先使 A 振动起来，其他各摆随后也振动起来，在 B 、 C 、 D 、四个摆稳定后，振幅最大的是



- A. B B. C C. D D. E

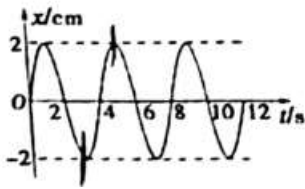
5. 如图所示，让光线沿半圆形玻璃砖的半径射到平直边上，在这个界面发生了反射和折射。逐渐增大入射角，下列描述中正确的是



- A. 折射角逐渐减小

- B. 折射角和入射角的比值不变
- C. 折射光线逐渐减弱，直至完全消失
- D. 反射光线和折射光线都逐渐减弱

6. 质点做简谐运动的图象如图所示，下列说法正确的是

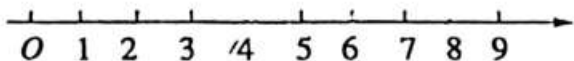


- A. 质点振动频率是4Hz
- B. 第2s末质点的速度为零
- C. 在4s内质点经过的路程是8cm
- D. 在 $t = 3s$ 和 $t = 5s$ 两时刻，质点位移大小相等、方向相同

7. 某物块的质量为10kg，静止在水平面上。现有水平推力 $F = 50N$ 作用在物块上， F 续作用4s。已知物块与水平面之间的动摩擦因数为0.4，取 $g = 10m/s^2$ ，则4s末物块的动量大小为

- A. $40kg \cdot m/s$
- B. $100kg \cdot m/s$
- C. $200kg \cdot m/s$
- D. $360kg \cdot m/s$

8. 如图所示为沿水平方向的介质中的部分质点，每相邻两质点间距离相等，其中 O 为波源，设波源的振动周期为 T ，自波源通过平衡位置竖直向下振动时开始计时，经过 $\frac{T}{4}$ ，质点1开始起振，则下列关于各质点的振动和介质中的波的说法中正确的是



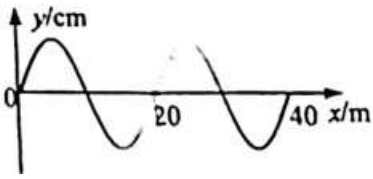
- A. 介质中有的质点的起振方向是竖直向上的，图中质点9起振最晚
- B. 图中所画的质点起振时间都是相同的，起振的方向是不同的
- C. 只要质点9开始振动，它偏离平衡位置的位移与质点1的位移总是相同
- D. 图中质点7通过平衡位置竖直向上振动时，质点8处于波峰位置

9. 某人身系弹性绳从绳子的悬点处自由落下，从人开始下落至绳子刚拉直为过程I，绳子刚拉直至人到最低点为过程II。不计空气阻力，人可视为质点，下列说法正确的是

- A. 过程I中人的动量变化量大于过程中人的动量变化量
- B. 过程I中人受的重力冲量与过程II中人受的弹力冲量大小相等
- C. 过程II中人受到的合力方向向上且不断增大

D. 全过程重力冲量大小与拉力冲量大小相等

10. 周期为2.0s的简谐横波沿x轴传播，该波在某时刻的图像如图所示，此时质点P沿y轴正方向运动，则该波



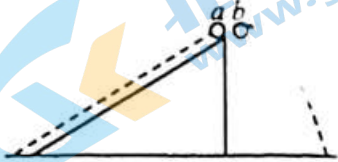
A. 沿x轴负方向传播，波速 $v = 20\text{m/s}$

B. 沿x轴负方向传播，波速 $v = 10\text{m/s}$

C. 沿x轴正方向传播，波速 $v = 20\text{m/s}$

D. 沿x轴正方向传播，波速 $v = 10\text{m/s}$

11. 若a、b为两个相同的小球，a从光滑斜面顶端由静止开始自由下滑，同时b从同高度开始做平抛运动，如图所示。不计空气阻力，下列说法正确的是



A. a球落地时动量大

B. a球落地时动能大

C. 从开始运动到落地，a球受到的重力冲量大

D. 从开始运动到落地，两球所用时间相同

12. 质量为m、长度为L的平板小车静止在光滑的水平面上，一个质量为3m的人立于车的左端。当人向小车右端运动的过程中，下列说法中正确的是

A. 人与小车的速度总是大小相等，方向相反

B. 当人的速度加快时，小车由于惯性会维持原有的速度不变

C. 当人走到小车右端时，以地面为参考系，人向右运动了 $\frac{1}{3}L$

D. 当人走到小车右端时，以地面为参考系，小车向左运动了 $\frac{3}{4}L$

二、多选题，本大题共4小题，共12分。

13. 下列说法正确的是

A. 当一列声波从空气传到水中时，其波长不变

B. 质点的振动方向和波的传播方向垂直的波叫横波

C. 孔的尺寸比波的波长大多时不会发生明显的衍射现象

D. 当声源靠近时，观察者听到的声音频率变低

14. 甲、乙两位同学分别使用图 1 所示的同一套装置观察单摆作简谐运动时的振动图像，已知二人实验时所用的单摆的摆长相同，落在木板上的细砂分别形成的曲线如图 2（甲）、（乙）图所示，下面关于两图线的说法中正确的是

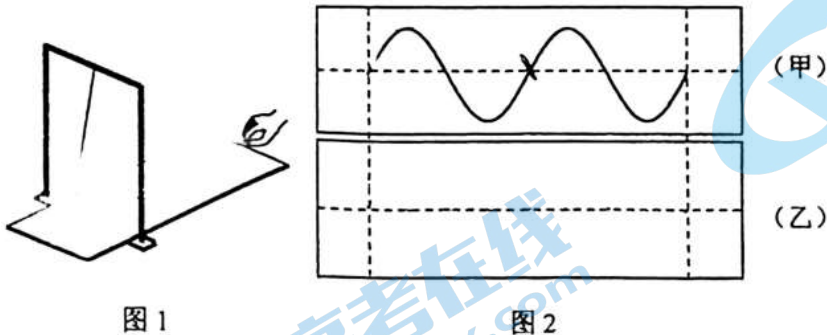


图 1

图 2

- A. （甲）图表示砂摆摆动的幅度较大，（乙）图摆动的幅度较小
- B. （甲）图表示砂摆摆动的周期较，（乙）图摆动的周期较小
- C. 二人拉木板的速度不同，（甲）、（乙）木板的速度关系 $v_{甲} = 2v_{乙}$
- D. 二人拉木板的速度不同，（甲）、（乙）木板的速度关系 $v_{乙} = 2v_{甲}$
15. 两列振动方向相同、振幅分别为 A_1 和 A_2 的相干简谐横波相遇 ($A_1 > A_2$) 下列说法正确的是
- A. 波峰与波谷相遇处质点的振幅为 $A_1 - A_2$
- B. 波峰与波峰相遇处质点离开平衡位置的位移始终为 $A_1 + A_2$
- C. 波峰与波谷相遇处质点的位移总是小于波峰与波峰相遇处质点的位移
- D. 波峰与波峰相遇处质点的振幅一定大于波峰与波谷相遇处质点的振幅
16. 如图所示，在光滑的水平面上放有两个小球 A 和 B，其质量 $m_A = 1\text{kg}$ 、 $m_B = 4\text{kg}$ ，B 球上固定一轻质弹簧。若 A 球以速率 $v = 4\text{m/s}$ 向右运动去碰撞静止的 B 球，下列说法正确的是

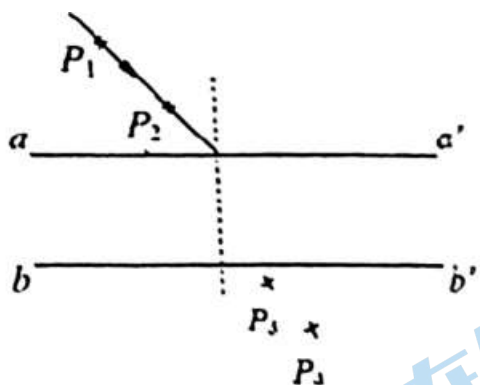


- A. 当 A 球速率为零时，B 球速率最大
- B. 弹簧最大的弹性势能为 6.4J
- C. 碰撞结束时，小球 A 将向左运动
- D. 碰撞结束时，B 球速度大小为 1.6m/s

第II卷非选择题（共 52 分）

三、填空题，本大题共 3 小题，共 22 分。

17. “测定玻璃的折射率”实验中，白纸上放好玻璃砖，在玻璃砖的一侧插上两枚大头针 P_1 和 P_2 ，然后在另一侧透过玻璃砖观察，并依次插上大头针 P_3 和 P_4 。



(1) 在插 P_3 和 P_4 时，正确的操作是_____。

- A. 使 P_3 只挡住 P_2 的像
- B. 使 P_4 只挡住 P_3 的像
- C. 使 P_3 能同时挡住 P_2 和 P_1 的像
- D. 使 P_4 能同时挡住 P_3 、 P_2 和 P_1 的像

(2) 请在右图中将光路图补充完整，并在图中标出光线进入玻璃砖发生折射现象的入射角和折射角 θ_2 。若在某次测量中测得 $\theta_1 = 45^\circ$ ， $\theta_2 = 30^\circ$ ，该玻璃砖的折射率为_____。

18. 某同学用如图 1 所示的装置做“验证动量守恒定律的实验”。先将球 a 从斜槽轨道上某固定位置 S 处由静止开始滚下，在水平地面的记录纸上留下压痕，重复 10 次，找到其落地点的平均位置 B 。再把同样大小的球 b 放在斜槽轨道水平段的最右端处静止，让球 a 仍从位置 S 由静止开始滚下，且与 b 球发生正碰，碰后两球分别落在记录纸上的不同位置，重复 10 次。

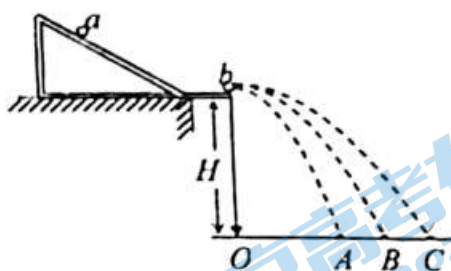


图 1

(1) 以下操作正确的是_____。

- A. 通过调节使斜槽末端保持水平
- B. 每次释放小球 a 的位置可以不同
- C. 每次必须由静止开始释放小球 a

D. 水平地面上白纸可以移动

(2) 实验接下来要完成的必要步骤是_____.

A. 用天平测量 a 、 b 两个小球的质量 m_1 、 m_2

B. 测量小球 a 始释放高度 h

C. 测量抛出点距地面的高度 H

D. 分别找到 a 、 b 相碰后落地点的平均位置 A 、 C

E. 测量平抛射程 OA 、 OB 与 OC 的长度 L_1 、 L_2 和 L_3

F. 测小球 a 、 b 的直径 D

G. 计算小球 a 、 b 离开轨道后做平抛运动的飞行时间

(3) 若两球相碰前后的动量守恒, 其表达式可表示为_____ (用第 (2) 题中所给的字母表示)

(4) 经测定, $m_1 = 60.0\text{g}$, $m_2 = 10.0\text{g}$, 小球落地点的平均位置距 O 点的距离如图 2 所示. 设碰撞前、后 m_1 的动量分别为 p_1 与 p_1' , 碰撞结束时 m_2 的动量为 p_2' , 则碰撞后与碰撞前总动量的比值 $\frac{p_1' + p_2'}{p_1}$ 为_____. (计算结果保留 2 位小数)

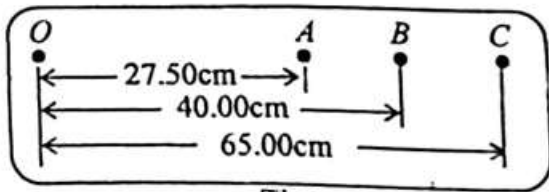


图 2

19. 用单摆测定重力加速度的实验.

(1) 测出单摆的摆长 L 及单摆完成 n 次全振动所用的时间 t 则重力加速度 g _____用 (L 、 n 、 t 表示)

(2) 某同学在一次实验中, 用秒表记下了单摆振动 50 次的时间如图 1 所示, 由图可读出时间为_____s.

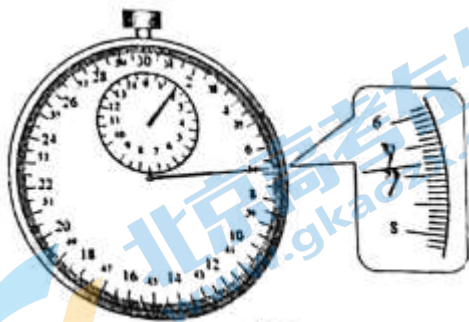


图 1

(3) 某同学测得的加速度数值大于当地的重力加速度的实际值, 造成这一情况的原因可能是_____.

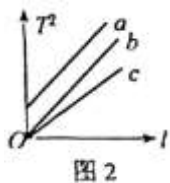
A. 测量摆长时, 把摆线的长度当成了摆长

B. 摆线上端未牢固地固定于悬点，摆动中出现松动，使摆线越摆越长

C. 测量周期时，误将摆球 $(n-1)$ 次全振动的时间 t 记为了 n 次全振动的时间，并由计算式 $T = t/n$ 求得周期

D. 摆球的质量过大

(4) 三位同学用图象法处理数据，他们通过改变摆长，测得了多组摆长 l 和对应的周期 T ，并用这些数据作 T^2-l 图像，做出的 T^2-l 图线的示意图如图 2 中的 a 、 b 、 c 所示，其中 a 和 b 平行， b 和 c 都过原点，图线 b 对应的 g 值最接近当地重力加速度的值。则相对于图线 b ，下列分析正确的是_____。



A. 出现图线 a 的原因可能是误将悬点到小球上端的距离记为摆长 l

B. 出现图线 c 的原因可能是误将 49 次全振动记为 50 次

C. 图线 c 对应的 g 值小于图线 b 对应的 g 值

D. 通过对图线 a 的正确处理同样可以得到较为准确的 g 值

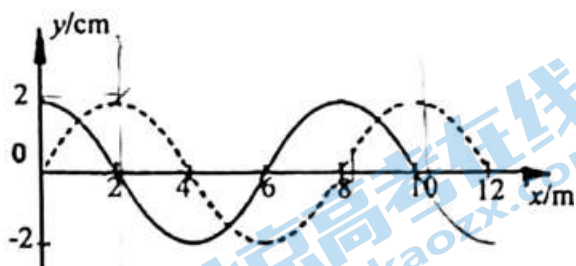
四、计算题，本大题共 4 小题，共 30 分。

20. 质量是 10g 的子弹，以 400m/s 的速度射入质量是 40g 、静止在光滑水平桌面上的木块。如果子弹留在木块中，求：

(1) 木块运动的速度 v ；

(2) 该过程中子弹对木块做的功 W 。

21. 一列简谐横波沿 x 轴传播，如图所示的实线和虚线分别为 t_1 和 t_2 两个时刻的波的图像，已知波速为 16m/s 。求：



(1) 这列波的频率；

(2) 时间间隔 $\Delta t = t_2 - t_1$ 可能的值。

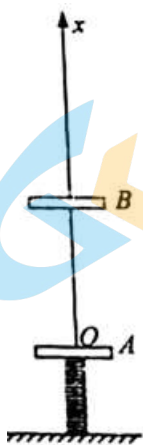
22. 甲、乙两个小孩各乘一辆冰车在水平面上游戏，甲和他的冰车的质量为 $M = 30\text{kg}$ ，乙和他的冰车的质量也是 $M = 30\text{kg}$ 。游戏时甲推一个质量 $m = 15\text{kg}$ 的箱子，以大小为 $v_0 = 3.0\text{m/s}$ 的速度向东滑行，乙以同样大小的速度迎面滑来。不计水平面的摩擦力。

(1) 若甲以向东 5m/s 的速度将箱子推给乙，甲的速度变为多少？

(2) 甲至少以多大的速度将箱子推给乙，才能避免相撞？

(题中各速度均以地面为参考系)

23. 如图所示， A 、 B 是两个可视为质点的完全相同的物块，质量均为 m ，物块 A 下端用轻弹簧连接，轻弹簧竖直放在水平地面上。当它们处于静止状态时，弹簧的压缩量为 L_0 。以此时 A 的位置为坐标原点 O ，以竖直向上为 x 轴正方向，建立一维坐标系 $O-x$ 。已知重力加速度大小为 g ，设在下面所述的各过程中空气阻力均可忽略不计，弹簧的形变始终在弹性限度内。



(1) 若用外力将物块 A 由 O 点竖直向上缓慢提升长度 $\frac{L_0}{2}$ ，作出该过程中弹簧弹力 F 随物体 A 的位置坐标 x 变化的 $F-x$ 图像（要求标出特殊点的坐标）；

(2) 根据以上图像，求出上述过程中弹簧弹力做的功 W ；

(3) 若使物块 B 从位置坐标 x_2 处自由落下， B 与 A 相碰后，立即与 A 粘在一起不再分开，它们运动到最低点后又向上弹起，弹簧恰好不离开地面。利用 (1) 中图像的辅助作用，求出物块 B 的位置坐标 x_2 。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯