

理科综合物理试题

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，第 14—17 题只有一项符合题目要求。第 18—21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 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

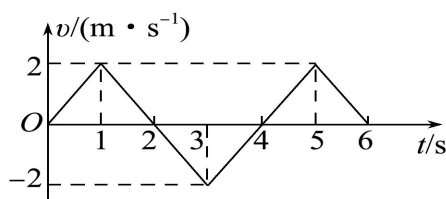
- A. $\frac{2v}{g}$ B. $\frac{v}{g}$ C. $\frac{2h}{v}$ D. $\frac{h}{v}$

15. 一质点做速度逐渐增大的匀加速直线运动，在时间间隔 t 内位移为 s ，动能变为原来的 9 倍。该质点的加速度为

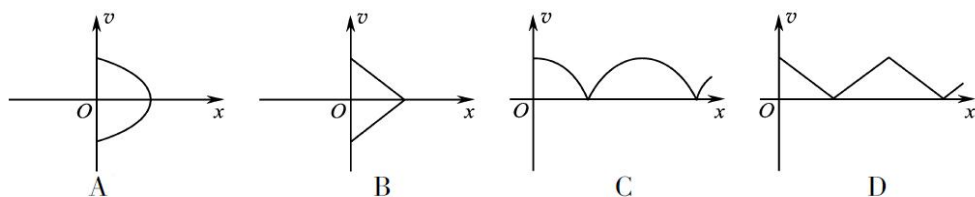
- A. $\frac{s}{t^2}$ B. $\frac{3s}{2t^2}$ C. $\frac{4s}{t^2}$ D. $\frac{8s}{t^2}$

16. 质点做直线运动的速度—时间图象如图所示，该质点

- A. 在第 1 秒末速度方向发生了改变
B. 在第 2 秒末加速度方向发生了改变
C. 在前 2 秒内发生的位移为零
D. 第 3 秒末和第 5 秒末的位置相同



17. 小球从一定高度处由静止下落，与地面碰撞后回到原高度再次下落，重复上述运动，取小球的落地点为原点建立坐标系，竖直向上为正方向，下列速度 v 和位置 x 的关系图象中，能描述该过程的是



18. 一质点开始时做匀速直线运动，从某时刻起受到一恒力作用。此后，该质点的动能可能

- A. 一直增大
B. 先逐渐减小至零，再逐渐增大
C. 先逐渐增大至某一最大值，再逐渐减小
D. 先逐渐减小至某一非零的最小值，再逐渐增大

19. 两实心小球甲和乙由同一种材料制成，甲球质量大于乙球质量。两球在空气中由静止下落，假

设它们运动时受到的阻力与球的半径成正比，与球的速率无关。若它们下落相同的距离，则

- A. 甲球用的时间比乙球长
- B. 甲球末速度的大小大于乙球末速度的大小
- C. 甲球加速度的大小小于乙球加速度的大小
- D. 甲球克服阻力做的功大于乙球克服阻力做的功

20、右图是伽利略 1604 年做斜面实验时的一页手稿照片，照片左上角的三列数据如下表。表中第二

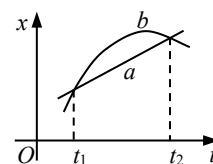
列是时间，第三列是物体沿斜面运动的距离，第一列是伽利略在分析实验数据时添加的。根据表中的数据，伽利略可以得出的结论是

1	1
4	2
9	3
16	4
25	5
36	6
49	7
64	8

- A. 斜面倾角一定时，加速度与质量无关
- B. 物体运动的距离与时间的平方成正比
- C. 物体运动的加速度与重力加速度成正比
- D. 该实验为研究自由落体奠定了基础

21、如图，直线 a 和曲线 b 分别是在平直公路上行驶的汽车 a 和 b 的位置-时间 ($x-t$) 图线。由图可知

- A. 在时刻 t_1 ， a 车追上 b 车
- B. 在时刻 t_2 ， a 、 b 两车运动方向相反
- C. 在 t_1 到 t_2 这段时间内， b 车的速率先减少后增加
- D. 在 t_1 到 t_2 这段时间内， b 车的速率一直比 a 车的大



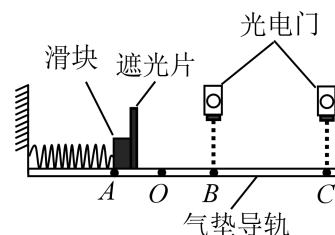
第 II 卷 (非选择题 共 174 分)

三、非选择题：包括必考题和选考题两部分。第 22 题～第 32 题为必考题，每个学生都必须作答。

第 33 题～第 40 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题 (共 129 分)

22、(6 分) 用如图所示的装置测量弹簧的弹性势能。将弹簧放置在水平气垫导轨上，左端固定，右端在 O 点；在 O 点右侧的 B 、 C 位置各安装一个光电门，计时器 (图中未画出) 与两个光电门相连。先用米尺测得 B 、 C 两点间距离 s ，再用带有遮光片的滑块压缩弹簧到某位置 A ，静止释放，计时器显示遮光片从 B 到 C 所用的时间 t ，用米尺测量 A 、 O 之间的距离 x 。



(1) 计算滑块离开弹簧时速度大小的表达式是_____。

(2) 为求出弹簧的弹性势能, 还需要测量_____。

- A. 弹簧原长 B. 当地重力加速度 C. 滑块 (含遮光片) 的质量

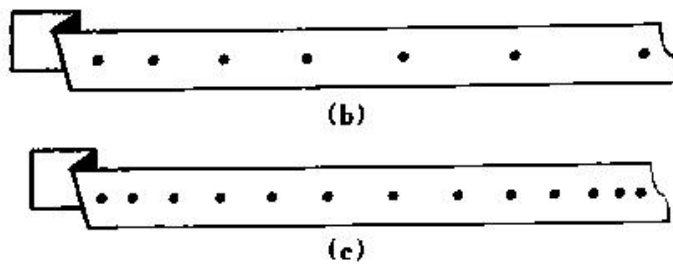
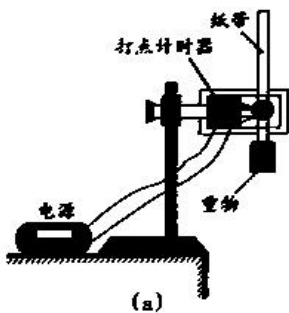
(3) 增大 A 、 O 之间的距离 x , 计时器显示时间 t 将_____。

- A. 增大 B. 减小 C. 不变

23、(9 分) 某同学使用打点计时器测量当地的重力加速度。

①请完成以下主要实验步骤: 按图 (a) 安装实验器材并连接电源; 竖直提起系起有重物的纸带, 使重物_____ (填 “靠近” 或 “远离”) 计时器下端; _____, _____, 使重物自由下落; 关闭电源, 取出纸带; 换新纸带重复实验。

②图 (b) 和 (c) 是实验获得的两条纸带, 应选取_____ (填 “b” 或 “c”) 来计算重力加速度。在实验操作和数据处理都正确的情况下, 得到的结果仍小于当地重力加速度, 主要原因是空气阻力和_____。

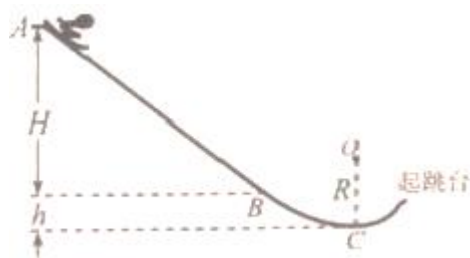


24、(12 分) 公路上行驶

的两汽车之间应保持一定的安全距离。当前车突然停止后, 后车司机可以采取刹车措施, 使汽车在安全距离内停下来而不会与前车相碰。同通常情况下, 人的反应时间和汽车系统的反应时间之和为 1s 。当汽车在晴天干燥的沥青路面上以 180km/h 的速度匀速行驶时, 安全距离为 120m 。设雨天时汽车轮胎与沥青路面间的动摩擦因数为晴天时的 $2/5$, 若要求安全距离仍未 120m , 求汽车在雨天安全行驶的最大速度。

25、我国将于 2022 年举办奥运会, 跳台滑雪是其中最具观赏性的项目之一, 如图所示, 质量 $m=60\text{kg}$ 的运动员从长直助滑道末端 AB 的 A 处由静止开始以加速度 $a=3.6\text{m/s}^2$ 匀加速滑下, 到达助滑道末端 B 时速度 $v_B=24\text{m/s}$, A 与 B 的竖直高度差 $H=48\text{m}$, 为了改变运动员的运动方向, 在助滑道与起跳台之间用一段弯曲滑道衔接, 其中最低点 C 处附近是一段以 O 为圆心的圆弧。助滑道末端 B 与滑道最低点 C 的高度差 $h=5\text{m}$, 运动员在 B 、 C 间运动时阻力做功 $W=-1530\text{J}$, 取 $g=10\text{m/s}^2$

- (1) 求运动员在 AB 段下滑时受到阻力 F_f 的大小；
- (2) 若运动员能够承受的最大压力为其所受重力的 6 倍，则 C 点所在圆弧的半径 R 至少应为多大。



(二) 选考题：共 45 分。请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一道作答。在答题卷选答区域指定位置答题。如果多做，则每学科按所做的第一题计分。

选修 3-3

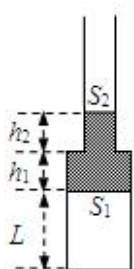
33(1). 下列说法正确的是_____。(选对 1 个给 2 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 5 分，每选错 1 个扣 3 分，最低得分 0 分)

- A. “用油膜法估测分子的大小”实验中油酸分子直径等于纯油酸体积除以相应油酸膜的面积
- B. 一定质量的理想气体在体积不变的情况下，压强 p 与热力学温度 T 成正比
- C. 气体分子的平均动能越大，气体的压强就越大
- D. 物理性质各向同性的一定是非晶体
- E. 液体的表面张力是由于液体分子间的相互作用引起的

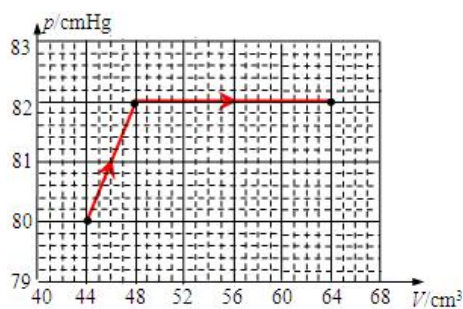
(2). 如图甲所示为“ $\perp$ ”型上端开口的玻璃管，管内有一部分水银封住密闭气体，上管足够长，图中粗细部分截面积分别为 $S_1=2\text{ cm}^2$ 、 $S_2=1\text{ cm}^2$ 。封闭气体初始温度为 57°C ，气体长度为 $L=22\text{ cm}$ ，乙图为对封闭气体缓慢加热过程中气体压强随体积变化的图线。求：(摄氏温度 t 与热力学温度 T 的关系是 $T=t+273\text{ K}$)

(I) 封闭气体初始状态的压强；

(II) 若缓慢升高气体温度，升高至多少方可将所有水银全部压入细管内。



(甲)



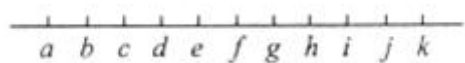
(乙)

选修 3-4

34.(1) 如图所示， a 、 b 、 c 、...、 k 为连续的弹性介质中间隔相等的若干质点， e 点为波源， $t=0$ 时刻从平衡位置开始向上做简谐运动，振幅为 3 cm ，周期为 0.2 s 。在波的传播方向上，后一质点比前

一质点迟 $0.05s$ 开始振动。 $t = 0.25s$ 时， x 轴上距 e 点 $2.0m$ 的某质点第一次到达最高点，则

_____。



- A. 该机械波在弹性介质中的传播速度为 $8m/s$
- B. 该机械波的波长为 $2m$
- C. 图中相邻质点间距离为 $0.5m$
- D. 当 a 点经过的路程为 $9cm$ 时， h 点经过的路程为 $12cm$
- E. 当 b 点在平衡位置向下振动时， c 点位于平衡位置的上方

(2). 如图所示，直角玻璃三棱镜置于空气中，已知 $\angle A = 60^\circ$ ， $\angle C = 90^\circ$ ，一束极细的光于 AC 边的中点 D 垂直 AC 面入射， $AD = a$ ，棱镜的折射率 $n = \sqrt{2}$. 求：

- ① 光从棱镜第一次射入空气时的折射角；
- ② 光从进入棱镜到它第一次从 BC 边和 AB 边射入空气所经历的时间分别为多少？. (设光在真空中的传播速度为 c)

